В. Н. КОМАРОВ
ЧУДЕСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ НА НЕБЕ
беседы
О РЕЛИГИИ И НАУКЕ

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Многие небесные явления кажутся верующим людям таинственными и необычными. Часто, увидев на небе комету, они говорят: «Быть беде, не на добро это знамение»; заметив падение метеорита, говорят: «Чья-то душа закатилась». Автор брошюры, сотрудник Московского планетария, в живой и доступной для самого широкого читателя форме рассказывает о действительных причинах этих явлений, о том, что ничего таинственного и сверхъестественного в них нет. На большом конкретном материале автор показывает, что такие небесные явления, как кометы, солнечные и лунные затмения, метеориты, «необыкновенные» дожди, казавшиеся верующим знамениями божьими, в действительности ничего не знаменуют. Интересно рассказывается в брошюре о том, как ученые раскрыли причины «таинственных» небесных явлений, о том, какой удар религии нанес запуск советских искусственных спутников Земли и космических ракет.

- Виктор Комаров
  - Знамения на небе
    - Роковая комета
    - Когда исчезает солнце
    - Грозные сияния на небе
    - Небесные гости
    - Необыкновенные дожди
  - Священные небеса
    - Почему именно небо
    - Небо — оплот религии
    - Сказка о чудесном жеребенке
  - Сопоставим факты
    - Знамения или нет
    - Кому радость, а кому слезы
    - Что остается в памяти
  - В чем же причина
    -
    - «Хвостатые звезды»
    - Затмения Луны и Солнца
    - Камни с неба
    - Полярные сияния
    - Дождь, принесенный смерчем
    - Погода по заказу
  - Как изучается небо

- ○ Небо и будущее
- ○ Земля и небо
- ○ Конец сказки о тверди небесной

Виктор Комаров
Чудесные явления на небе

Знамения на небе

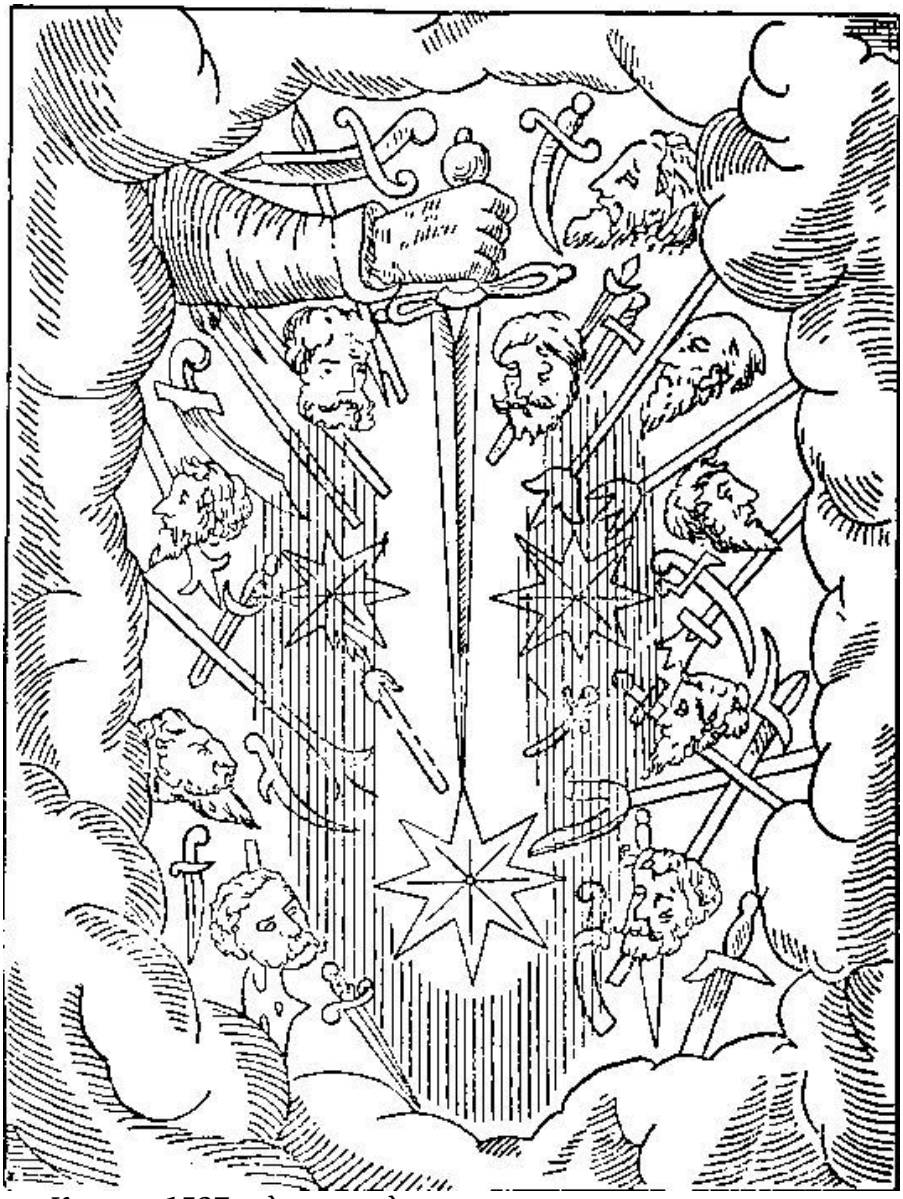
Роковая комета

январе 1066 года на английский престол взошел король Гарольд Годвин. С самого начала царствование нового монарха было тревожным. На его корону претендовал могущественный норманнский герцог Вильгельм. Английский двор пребывал в состоянии непрерывной тревоги. Для отражения возможного нападения спешно создавалось крестьянское ополчение…

И как раз в это время на небе появилась необычайно яркая комета, напоминавшая по своей форме окровавленный меч. Несчастный король, и без того напуганный угрозой норманнского нападения, окончательно утратил покой.

— Это предвещает перемену царствования и смерть короля, — сказал он в отчаянии одному из своих приближенных.

Ужас и смятение охватили английский двор. Против герцога норманнского можно было выставить вооруженных ополченцев, бросить в бой личную дружину короля, но как бороться с божественной волей, возвещенной появлением кометы?



Комета 1527 года по представлению ее современников

Тут уж не помогут ни щиты, ни мечи, ни копья. Беда казалась неминуемой. А между тем зловещая комета с каждым днем сияла все ярче и ярче, а ее хвост, казалось, уже охватывал полнеба.

— Осталось одно спасение, — говорили королю Гарольду придворные, — молитвы. Быть может, бог смилостивится.

И тогда король собрал своих епископов и обратился к ним за советом.

— Что я должен сделать, чтобы спасти Англию? — спросил

он.

— Молиться, — отвечали епископы, — твое спасение только в молитвах.

Однако и молитвы не помогали: комета продолжала сиять по ночам, предвещая, по-видимому, уже ничем не отвратимые бедствия.

И действительно, не прошло и нескольких месяцев, как герцог Вильгельм вместе со своими войсками высадился в южной части Англии. 14 октября 1066 года между англичанами и норманнами близ Гастингса произошло решающее сражение. Войска короля Гарольда были разбиты наголову, а он сам и его ближайшие соратники убиты в бою. Одержав эту победу, герцог Вильгельм двинул свои войска на Лондон, и вскоре английская столица открыла ворота победителю.

Так вслед за появлением кометы 1066 года Англия была покорена норманнскими рыцарями. Впоследствии один из летописцев назвал ее кометой, под «предводительством которой норманны завоевали Англию».

Но имела ли в действительности «роковая комета» какое-либо отношение к земным делам? Почему появилась она на небе?

Когда исчезает солнце

Весной 1185 года путивльский князь Игорь отправился в поход на половцев. Княжеские дружины, предводительствуемые Игорем и его братом Всеволодом, выступили в путь. Вечером 1 мая они подошли к Донцу. Утомленные воины расположились на берегу реки. Все было тихо вокруг. Ярко светило солнце. Полноводный Донец величаво катил свои воды. Изредка перекликались часовые. И вдруг смятение охватило лагерь. Все взоры обратились к небу. А там происходило необычайное: с правой стороны ослепительного солнечного диска появилась круглая черная тень. Дневное светило начало меркнуть. Вот уже от него остался только узкий серпик наподобие месяца. Тревога охватила птиц и животных, закрылись, словно ночью, чашечки цветов, попрятались насекомые, захрапели кони.

А между тем от солнца осталась только узкая, хотя еще и яркая полоска. Но вот и она разорвалась на отдельные блестки и исчезла. И тогда все вокруг мгновенно изменило свой вид. На месте солнца в потемневшем небе, подобно зияющему отверстию, повис зловещий черный диск, окруженный серебристым сиянием. Словно ночью, зажглись звезды, а горизонт вспыхнул багровым заревом, как будто со всех сторон загорелся лес. Откуда-то повеял холодный, могильный ветер. В наступившем полумраке силуэты деревьев, людей, коней стали едва различимыми.

Ужас овладел дружиной. Сгрудившись на берегу, люди в страхе смотрели на небо. Посмотрел на небо Игорь и увидел, рассказывает русская Ипатьевская летопись, что солнце стало похоже на месяц, и сказал боярам и дружине своей: «Что значит затмение сие?» Они посмотрели и, поникнув главами, ответили: «Князь, не на добро знамение».

Но вот голубоватый сумрак вновь прорезал яркий солнечный луч. Погасли звезды, исчезло серебристое сияние вокруг солнца, ожила природа… А люди, ошеломленные таинственным явлением, все еще стояли в оцепенении. Да и как было не ужасаться? Ведь в самой Библии говорится: «И сказал бог: да будут светила на тверди небесной, (для освещения земли, и) для отделения дня от ночи; и для знамений, и времен, и дней, и годов» (*Бытие, гл. 1, ст. 14*).

— Не на добро затмение сие… То божье знамение, грозное, — передавалось из уст в уста. Бояре вопросительно смотрели на князя: не лучше ли вернуться. Отложить поход… Но путивльский князь был смел и настойчив. Утром его дружины двинулись дальше. Однако воинское счастье, увы, не сопутствовало им.

Княжеские дружины были разбиты, а сам Игорь вместе со своим сыном оказался в половецком плену.

Эту жестокую неудачу суеверная молва приписала затмению.

Но имело ли в действительности «грозное затмение» какое-либо отношение к походу Игоря на половцев? Почему произошло оно как раз в то время, когда княжеские дружины выступили в поход?

Грозные сияния на небе

Несколько лет тому назад почтальон принес в Московский планетарий любопытное письмо. Писали колхозники одной из украинских деревень, взволнованные необычным небесным явлением.

«Недавно, — рассказывалось в письме, — вскоре после наступления темноты в северной части неба появилось яркое кроваво-красное пятно. Оно ширилось, переливалось и постепенно охватило полнеба… Старики вспоминают, — говори-, лось дальше в письме, — что такие же явления наблюдались в 1914 году, перед первой мировой войной, и в 1941 году, незадолго до начала Великой Отечественной войны. Не грозит ли нам новая война?» — с тревогой спрашивали авторы письма.

О каком же небесном явлении говорилось в письме колхозников? Не было ли оно простым обманом зрения? И не ошибались ли, наконец, за давностью времен, деревенские старики?

Выяснилось, что в письме речь шла о полярном сиянии — явлении действительно довольно редком для Украины. Полярные сияния были известны людям еще в древности и, подобно кометам, считались небесными знамениями, предвещающими всевозможные бедствия. Так, например, полярное сияние, наблюдавшееся во Франции 12 января 1589 года, было изображено на рисунке одним из современников в виде двух сражающихся армий, столкнувшихся в кровопролитном бою.

Что же касается письма украинских колхозников, то никакой ошибки в нем не было. В ту ночь необычайно яркое полярное сияние действительно наблюдалось во многих районах нашей страны и за ее пределами: в Польше, Чехословакии и даже в Турции. Но, пожалуй, самое удивительное заключалось в том, что и деревенские старожилы не ошиблись. Подобное явление действительно наблюдалось накануне двух мировых войн.

Полярные сияния — одно из самых удивительных и величественных явлений природы, способное произвести неизгладимое впечатление на человека. Но при чем здесь война? Как могло возникнуть у людей подобное суеверие?

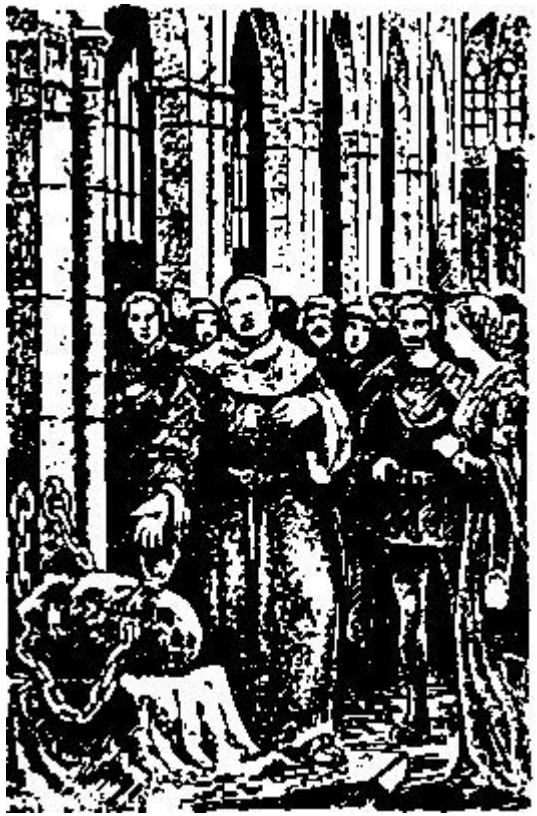
Небесные гости

На иконе одного из русских монастырей изображено событие, случившееся 26 июня 1290 года, — падение камней с неба вблизи города Великий Устюг. «Около полудня появилось над городом Устюгом черное облако, и стало темно, как ночью, — рассказывает одна из русских летописей. — Жители города увидели это необычайное чудо и были в недоумении, что оно означает. Черные тучи наступили со всех сторон, блистали молнии беспрестанно, было много грома страшного, и земля колебалась…»

«Вслед за этим, — говорится далее в летописи, — в двадцати километрах от Великого Устюга на землю выпал каменный дождь…»

То обстоятельство, что «небесные камни» не разрушили город, а упали в стороне от него, было объявлено чудом, сотворенным «блаженным» Прокопием Устюжским. Описание этого события было даже помещено в «Житиях святых», а к месту падения «небесных камней» ежегодно совершались крестные ходы.

Да и нет ничего удивительного в том, что «небесные гости» — метеориты, пришельцы из таинственных, неведомых «божественных» небес, казались людям священными, чуть ли не «правой рукой господа-бога на земле». До сих пор в городе Мекке хранится метеорит, по преданию якобы принесенный с неба архангелом Джебраилем (Гавриилом) основателю мусульманской религии Мухаммеду. Метеорит вделан в серебряную оправу со священными изречениями из Корана и в течение долгого времени служит предметом поклонения суеверных мусульман.



Метеорит на цепи

Известно и немало других случаев, когда метеориты становились предметами религиозного культа. В одной из немецких церквей, например, метеорит даже приковали цепями, чтобы он не улетел обратно на небо.

Но есть ли в самом деле в метеоритах что-либо сверхъестественное, таинственное, божественное? Что представляют собой в действительности эти пришельцы из космоса?

Необыкновенные дожди

В 1608 году в одном из небольших французских городов произошло странное событие, глубоко взволновавшее местных жителей. С утра светило солнце, но затем небо затянуло тучами, пошел дождь. Однако, к общему ужасу, капли его оказались кроваво-красного цвета. На мостовых, стенах домов, деревьях, на одежде людей появились зловещие красные пятна.

Необыкновенные дожди происходят и в наши дни. Так, летом 1933 года на Дальнем Востоке, в районе села Кавалерово, в 50 километрах от побережья Тихого океана, прошел дождь, во время которого на землю вместе с дождевыми каплями падали морские медузы. А совсем недавно, в 1954 году, жители американского города Давенпорта оказались свидетелями голубого дождя, оставившего после себя голубые пятна.

Но, пожалуй, самый любопытный дождь был отмечен 17 июля 1940 года в одной из деревень Горьковской области во время грозы. Его в буквальном смысле слова можно назвать золотым или, точнее, серебряным, так как с неба неожиданно и притом в довольно большом количестве начали падать серебряные монеты.

В прежние времена загадочные дожди приводили в ужас суеверных людей, не знавших ничего об истинных причинах этих необыкновенных явлений природы. Как и другие редкие небесные явления, таинственные дожди представлялись людям грозными знамениями.

Если суеверный страх порождал и такие сами по себе совершенно безобидные явления, как кометы, затмения или полярные сияния, то легко представить себе, какое впечатление производили на беззащитных людей грозные явления природы. Если комета, как казалось людям, только предвещала несчастья, то молнии разили людей и сжигали их жилища, ураганы разрушали селения, засухи уничтожали посевы. Недаром одним из самых распространенных молебнов был молебен о погоде, от прихотей которой человек находился в полной зависимости. Так, в деревнях царской России часто устраивались крестные ходы с целью вымолить у бога ниспослание дождя.

Небеса в глазах наших предков были обиталищем бога, «царством небесным». И все, что происходило в них или было связано с ними, казалось людям исполненным глубокого, таинственного смысла.

Священные небеса

Почему именно небо

Так же далеко, как небо от земли, — говорили в старину люди. Эта пословица родилась в те далекие времена, когда голубой небесный свод, опрокинутый над землей, казался человеку совершенно особым, таинственным, сверхъестественным миром, непохожим на земной. «Далеко» означает не только расстояние. В этом слове как нельзя лучше отражены фантастические представления наших далеких предков о земле и небе: мир земной — бренный и греховный, мир небесный — божественный и лучезарносветный, «царство небесное». Впоследствии эти наивные представления были закреплены и освящены религией. И Библия, и священные книги других религий часто упоминают о «тверди небесной», о небе как жилище всемогущего бога, о праведниках, будто бы возносившихся на небо, об ангелах, прилетающих оттуда к нам на землю.

К небу устремлялись молитвы наших предков, к небу поднимался дым сначала жертвенных костров, а затем и костров святой инквизиции, беспощадно расправлявшейся с еретиками, осмелившимися усомниться в величии божием. На небо продолжают взирать с надеждой и современные верующие. Небо — оплот религии. Но почему именно небо?

В далекие суровые времена благополучие и сама жизнь людей целиком зависели от слепой прихоти разбушевавшихся стихий. На каждом шагу человек встречался с такими силами, с которыми не мог совладать, и чувствовал себя в полной зависимости от них. Невежественным людям эта зависимость казалась таинственной, сверхъестественной; религиозные представления всегда шли рука об руку с незнанием.

«*Смертные видели определенный порядок явлений,*
В небе бывающих, и времен года чреду круговую,
Но не могли объяснить, отчего это все происходит.
Им представлялся один лишь исход — предоставить богам все.
И допустить, что по воле богов все на свете вертится»
— писал знаменитый римский поэт Лукреций Кар.

Вполне естественно, что средоточием всех воображаемых сверхъестественных сил, управляющих судьбами людей и всей природой, наши предки должны были считать ту часть окружающего их мира, от которой в наибольшей степени

зависело их существование. Такой частью мира для людей далекого прошлого и было небо.

Небо — это прежде всего солнце, а солнце — это свет и тепло, необходимые для жизни. Люди видели, что с появлением Солнца над горизонтом природа оживает, а с его исчезновением становится темно и холодно. Они знали, что ночь — самое опасное время, когда дикие звери выходят из лесных дебрей и приближаются к жилищам, когда враги готовят неожиданные нападения. Люди знали, что от положения солнца на небе зависят и времена года. Когда солнце низко, природа замирает, скованная холодом, и становится трудно добывать пищу, а летом, когда живительные лучи дневного светила пробуждают к жизни леса и долины, наступает пора изобилия. И в представлении людей древности солнце было могущественнейшим божеством. Ему поклонялись и индейцы Южной Америки, и жрецы древнего Египта.

Солнце и небо неотделимы друг от друга. Но вместе с тем небо посылает на землю не только живительные лучи дневного светила. Иногда оно становится грозным и неумолимым. Мрачные, свинцовые тучи, словно огромный занавес, скрывают от глаз его бездонную голубизну, гремит гром, могучие порывы ветра ломают жилища, вырывают из земли вековые деревья, а ослепительные стрелы молний беспощадно разят обретенную жертву. Небо — это и опустошающий ураган и живительный дождь в жаркую, сухую пору, испепеляющая засуха и богатый урожай. Небо — это жизнь.

Но дело не только в этом.

Создавая бога, люди наделили его самыми удивительными чертами, которых так недоставало от природы им самим. Он и вездесущ, и могуществен, и все знает, и все может. Если бы бог действительно существовал и сам занимался устройством своей жизни, то очень может быть, что в соответствии со своими вкусами и потребностями он избрал бы для себя иное жилище. Но ведь эти «бытовые» вопросы за бога решал человек, и решал их сообразно своим земным представлениям и привычкам, в соответствии со своим жизненным опытом. Именно поэтому человек и поселил бога в небесах.

В самом деле, чтобы видеть все, что происходит на земле, бог, с точки зрения верующего человека, должен находиться в подходящем для этого месте. Между тем человек знал, что по мере подъема на гору его взор охватывает все большие и большие пространства. Поэтому древние греки населили своими богами мифическую гору Олимп, а большинство религий поместило их на небо.

Небо представлялось людям всеобъемлющим. Оно было и справа, и слева, и впереди, и сзади. Как бы далеко ни находились лес, или гора, или берег моря, до них всегда можно было дойти. Небо же представлялось совсем близким: оно, казалось, смыкается с землей на горизонте, но никому никогда не удавалось дойти до него. Именно таким, совсем близким и в то же время бесконечно далеким, представлялся человеку всемогущий бог.

Ему должно подчиняться все существующее в природе, все ее силы, все живое и мертвое. Но нельзя повелевать всем миром, живя в лесу, подобно лешим, или на дне реки, подобно русалкам, или в печке, подобно домовым. Все эти сверхъестественные существа, также выдуманные человеком, имели, в его представлении, весьма ограниченную власть, распространявшуюся лишь на определенную часть природы. Бог же являлся вершителем судеб целого мира, и поэтому местом его пребывания могло быть только небо.

Наконец, чтобы всюду поспевать, бог должен был иметь возможность быстро перемещаться с места на место. А люди видели, что ни один способ передвижения по поверхности земли не может сравниться по своей быстроте с полетом птицы. Но летать можно только в небе. И человек представлял себе, что бог и его ангелы обладают крыльями.

Так человек определил местом пребывания бога небо.

Небо — оплот религии

На протяжении долгих веков люди смотрели на небо со страхом и покорностью. Небо представлялось человеку неумолимым и грозным, таинственным и непостижимым.

Божественная природа неба была основой основ религиозного мировоззрения, и церковь строго оберегала эту «обитель господа-бога» от людских посягательств. В Библии не раз упоминается о «тверди небесной». Так должен представлять себе верующий небо над землей. Немало усилий приложили защитники религии, чтобы оградить «небесные сферы» от простых «смертных». Ведь, согласно религиозным учениям, вознесение на небо — удел лишь святых и праведных, а простому человеку только дьявол может внушить мечту о полетах.

Даже в наши дни, после запуска советских искусственных спутников Земли, одна из итальянских католических газет выступила с протестом по этому поводу. По ее мнению, человек не только не должен был проникать на небо, но даже не имел права помышлять об этом.

В Ленинграде, в Петропавловской крепости, над Петровскими воротами сохранился символический барельеф, иллюстрирующий одно из назидательных религиозных преданий: некий волхв, по имени Симон, взлетел на самодельных крыльях к самой крыше дворца императора Нерона. Казалось, перед смельчаком открылась дорога ввысь, в небесное царство. Однако путь ему преградил святой апостол Петр, усмотревший в поступке волхва дьявольское деяние. По велению апостола дерзновенный упал на землю и разбился насмерть.

Подобными мифами церковь старалась вытравить в сознании людей самую мысль о возможности полетов в «небо». Эта задача, безусловно, облегчалась тем, что в течение долгого времени человек был прикован к земной поверхности и не умел летать.

Разумеется, наши далекие предки не сознавали того, что бога придумали они сами и сами же поселили его в небесах. Поэтому загадочные явления, происходившие на небе, казались им сверхъестественными, лишний раз подтверждающими его божественную сущность. Суеверные люди усматривали в этих явлениях божественное провидение, божью волю, видели в них бесспорное доказательство существования «творца всего сущего».

Конечно, в те времена не только небо, но и вообще вся природа была полна для человека всевозможных загадок и тайн. Но все же ни одна из них не могла идти ни в какое сравнение с тем, что приходилось иногда наблюдать на небе. Происходившее

в небесах было поистине величественным, полным таинственного смысла, оно, казалось, нарушало привычный ход явлений природы. Все это укрепляло в сознании религиозных людей представление о двух противоположных мирах — земном и небесном.

Сказка о чудесном жеребенке

Когда задумываешься о причинах всевозможных суеверий, связанных с небом, невольно вспоминаешь одну поучительную народную сказку.

Жил в одном селении человек, и была у этого человека вороная кобыла. Однажды родила кобыла жеребенка. Взглянул на него хозяин и видит: жеребчик серый в яблоках. А надо сказать, что в том селе и в окрестных деревнях все лошади были сплошь воронымиИзумился хозяин. Серого жеребца, да еще в яблоках, он отродясь не видал. Осенил себя крестным знамением и побежал к соседу, сообщить удивительную новость. Пришел сосед, покачал головой.

— Необыкновенный, — говорит, — жеребчик. Не иначе как в него вселился сам «святой дух».

Вскоре весть о чудесном коне уже передавалась из уст в уста. Потянулись из деревень, ближних и дальних, любопытные. Смотрели, дивились, шептались потихоньку и украдкой крестились. А тут еще слух прошел, что чудесный конек исцеляет болезни. Будто бы одна глухая старушка, побывав у него, на следующий же день стала все слышать. Правда, никто не мог сказать точно, что это за старушка и где она живет. А может быть, кто знает, слух тот пустил и сам предприимчивый хозяин. И вот к конюшне со всех сторон стали стекаться больные, и каждый с приношением. Кто курочку несет, кто творожку, кто яичек. Бросил хозяин жеребенка работу в поле, нанял батрака, а сам сидит целый день у конюшни — плату за «лечение» принимает.

Как-то вел он своего конька по деревне. Вдруг жеребенок возьми да и остановись посреди улицы. Постоял немного, стукнул копытом и громко заржал. А на следующий день в соседний с тем местом дом вернулся сын, которого давно все считали погибшим. Тогда за конем утвердилась новая слава — предсказателя, пророка, провидца судьбы. Еще больше народу стало толпиться у конюшни. А тем временем хозяин набивал добром свои кладовые.

Правда, находились и неверующие. Придет такой да и скажет при всех:

— Ну какой же он у тебя святой? Святые без пищи живут. А твой конек вон сколько овса пожирает. Чепуха все это, да и только.

В ответ хозяин сложит руки смиренно, возведет очи к небу.

— Ничего, — говорит, — не знаю. Неисповедимы пути господни.

А то другой найдется, тоже сомневающийся.

— Святые, — скажет, — не болеют, а твой жеребчик намедни ногу сбил, три дня хромал…

А у хозяина на все один ответ:

— Ничего не знаю, не ведаю. Не могу судить о делах господних. Ему виднее.

А старушки зашипят, зашикают, носами затрясут, как клювами. Такими глазами смотрят — вот-вот на части разорвут.

Шли дни, месяцы. Жеребчик подрос, стал взрослым конем. А народ все идет да идет…

Но вот однажды, когда людей перед конюшней собралось полон двор, вышел вперед старик высокий, седой весь, морщинистый, никому не знакомый: видно, из дальних мест. Вышел он вперед и говорит так хозяину:

— Скажи, мил человек. Правду ли сказывают, что твой конь исцеляет болезни?

— Правду, правду, — отвечает гордо хозяин. И рассказывает ему про глухую бабку.

— А нельзя ли поглядеть на нее, — спрашивает старик, — где она, бабка эта?

Все молчат. Никто бабку ту не видел.

— Ну хорошо, — говорит старик, — может, другие есть, которые через твоего коня выздоровели? Пусть выйдут сюда, покажутся.

Опять молчат все… Не нашлось и таких. Повернулся тогда старик к хозяину и снова спрашивает:

— А правду ли говорят, хозяин, что конь твой может судьбу предсказывать?

Хозяин уж приуныл было, но теперь встрепенулся, рассказывает старику про случай тот, с сыном соседей. Это не то что с бабкой. Все видели, подтвердить могут. Да вот и сам сын, вернувшийся домой, среди людей стоит.

Спрашивает тогда старик у собравшихся:

— Скажите, добрые люди. А в тот день, когда жеребенок по улице прошел, в других домах поблизости ничего не случилось?

— Как же, — отозвался один крестьянин, — у меня отец умер.

— А у меня курицу украли…

— А у нас ничего не случилось, бог милостив…

— Как же это так, — говорит тогда старик, — выходит, твой конек ржанием своим одним радость сулит, другим — горе, третьим — слезы, а четвертым — и вовсе ничего… Что-то тут не так…

Молчит хозяин. Смутился. Видно, не знает, что сказать.

А старик не унимается:

— А откуда ты знаешь, что в коня вселился «святой дух»?

Ведь это же самая обыкновенная лошадь.

Вскочил хозяин.

— Как же, обыкновенная. Держи карман шире! В нашей округе все лошади вороные, а этот серый с белыми пятнами. Таких не бывает.

Усмехнулся старик.

— А далеко ли ты от своей деревни в сторону ходил? — спрашивает.

— О, еще как, — отвечает хозяин, — почитай, верст на тридцать будет!

— Вот ты и думаешь, что весь свет на твоей округе клином сошелся. А в нашей деревне, вон там, — старик рукой махнул, — все лошади как раз серые в яблоках. Что же, по-твоему, все они святые?

Побледнел хозяин. А тут еще выходит вперед сосед. Тот самый, который первым «святого духа» в жеребенке открыл, да и говорит:

— А ведь и верно. Помнишь, в позапрошлом году твой кум Иван приходил из дальнего села. Так ты ему кобылу свою на неделю давал, поле вспахать. Вот она там серого жеребчика-то, видать, и пригуляла.

Засмеялся народ. Стал расходиться потихоньку.

Вышел на другое утро хозяин. Сел на крыльце… А никого нет. За целый день только три старушки и приходили. Да и те еще два дня походили и тоже пропали. Сидит хозяин целыми днями на крылечке. Ждет все, ждет — никого. Потом перестал сидеть. Из дому не выходит. Загрустил сильно. Наконец в один прекрасный день пришел он в конюшню, запряг своего «чудесного коня» в плуг и повел в поле. И убедился хозяин, что в коньке том никакого «святого духа» не было, и пророк из него не вышел, и болезни он лечить не мог, и был он самой что ни на есть обыкновенной лошадью: землю пахал не хуже другого.

Не напоминает ли вам эта сказка историю о том, как в представлении суеверных людей «чудесные» явления на небе превратились в божественные знамения? Как мы увидим, сходство здесь действительно есть, и довольно глубокое. Незнание истинных причин тех или иных явлений нередко порождает веру в их сверхъестественный, таинственный характер.

А теперь попробуем сопоставить некоторые факты.

Сопоставим факты

Знамения или нет

Старинные летописи полны предсказаниями различных несчастий, основанными на небесных «знамениях». В Ипатьевской летописи рассказывается, например, что в 1264 году на востоке появилась страшная звезда, испускающая длинные лучи, и что в связи с этим следует ожидать великого мятежа. А вот что говорится в Псковской летописи о комете 1520 года: Было знамение на небесах; появилась звезда хвостатая, знамение это не на добро, а на зло; быть либо мору, либо разорению, либо голоду.

Легко представить себе, что в далекие времена, когда люди не знали истинных причин многих явлений природы, подобные пророчества, подкрепленные зловещим видом кометы, сияющей в «священных» небесах, действительно должны были производить поистине жуткое впечатление. Например, знаменитый французский хирург Амбруаз Паре писал, что комета, появившаяся в 1527 году, имела «такой ужасный вид, внушала такой безумный страх невежественному населению, что многие… умерли от одного страха, а другие захворали».

Однако далеко не всегда предсказания различных бедствий, основанные на появлении комет, оправдывались в действительности. Кометы бесследно исчезали, а все вокруг продолжало оставаться спокойным.

— Бог смилостивился, — говорили суеверные люди.

— Бог спас своею волею, — отмечали летописцы.

Яркие кометы появлялись и в XX столетии. В 1910 году наблюдалось очередное приближение знаменитой кометы Галлея. Но с тех пор яркие кометы, хорошо видимые невооруженным глазом, не появлялись в течение 47 лет. И вдруг в течение одного лишь 1957 года появились сразу две ярких кометы — комета Аренда и Роланда, названная так в честь открывших ее ученых, и комета, впервые обнаруженная чехословацким астрономом Антонином Мркосом.

Комета 1811 года над Москвой (по рисунку того времени)

Казалось бы, знамение налицо. Полвека ни одной кометы, и вдруг сразу две — одна за другой. Но и на этот раз ничего не произошло, если не считать, что в том же самом 1957 году советские люди вывели на орбиту первые искусственные спутники Земли, осуществив тем самым непосредственный прорыв в «священные небеса». Можно было бы привести также множество других подобных примеров, когда появление различных небесных явлений, казавшихся людям грозными знамениями, оказывалось «ложной тревогой». Ничего особенного не происходило.

Итак, вслед за одними небесными явлениями происходили всевозможные несчастья, а другие оказывались совершенно «безвредными». Не странно ли это?

Кому радость, а кому слезы

Вспомним еще раз знакомую нам комету 1066 года, после появления которой норманны завоевали Англию. Допустим на минуту, что она действительно возвестила англичанам грядущее поражение. Но даже и в этом случае комету 1066 года было бы несправедливо называть зловещей. Ведь ее сияние видели не только англичане, но н их победители. А уж им-то, как говорится, «обижаться» на комету никак не приходится.

«Знамение это не к добру», — писал о комете 1066 года летописец. А она одним возвестила поражение, а другим — победу, одним — радость, а другим — слезы. Но если подумать, то ведь иначе и быть не может. В любой войне кто-то должен одержать верх, а кто-то оказаться побежденным.

То же самое относится и к другим небесным явлениям, казавшимся раньше людям таинственными и грозными. Возьмем, к примеру, солнечное затмение 1185 года, «предсказавшее» путивльскому князю Игорю поражение в бою с половцами. Но ведь это затмение видели и половцы? Почему же они не приняли это грозное небесное знамение на свой счет, как они узнали, что данное солнечное затмение сулит поражение только их врагу? Летописи ни слова не говорят об этом.

Однако если бог избрал кометы, солнечные затмения, полярные сияния и другие небесные явления, чтобы вещать людям свою волю, то нельзя не согласиться с тем, что делает он это весьма двусмысленным образом. Подобные предсказания весьма напоминают один поучительный случай из древней истории.

Когда-то в Греции существовал знаменитый Дельфийский оракул. Цари и военачальники, государственные деятели и простые смертные, прежде чем начать какое-либо серьезное дело, обращались к нему за советом. Рассказывают, что однажды один полководец, собираясь в поход и желая знать заранее, что его ожидает, обратился с этим вопросом к чудесному оракулу. Оракул сообщил своему «клиенту», что его военное предприятие закончится полной победой.

Обрадованный полководец немедленно выступил в поход, открыл военные действия и… был разбит наголову. Он потерял все свое войско, а сам еле-еле унес ноги. Разгневанный полководец явился к «вероломному» оракулу требовать объяснений. Однако оракул невозмутимо отвечал, что по-прежнему считает свое предсказание вполне правильным. Да, он действительно предсказывал победу, но ничего не говорил о том,

на чьей стороне она будет.

Как говорится, комментарии излишни!

И если предположить, что кометы действительно служат вестницами военных поражений, то они столь же «точны», как Дельфийский оракул. Есть немало примеров того, как появление одной и той же кометы различные государства и народы истолковывали каждый по-своему. В 1453 году турецкие войска взяли приступом город Константинополь. Не прошло и трех лет после падения этой христианской твердыни, как на небе появилась огромная комета с необычайно большим хвостом.

Суеверным туркам почудилось, что комета имеет форму креста и это означает, что христиане отвоюют Константинополь назад. А христиане в это же время пребывали в не меньшем страхе: они совершенно ясно различали, что комета имеет форму турецкого ятагана и предвещает новые победы мусульманам. Чтобы оградить христианство от вредного влияния кометы, были приняты даже срочные «административные» меры. Римский папа Каллист III торжественно проклял и турок и комету, объявил многодневный пост и велел ежедневно в полдень звонить в колокола во всех церквах.

Яркую комету, появившуюся на небе, наблюдает по крайней мере половина населения земного шара. В связи с этим возникает вполне законный вопрос, кому же сулит она бедствия. Целому государству или отдельному городу, многочисленному народу или отдельному человеку?

Любопытно, что хотя кометы и считались вестницами несчастий, многие государственные деятели тем не менее полагали, что если уж господь-бог явил знамение, так уж, конечно, не для простого народа, а лишь для таких «великих» личностей, к числу которых они себя относили. Некоторые считали это, в известном смысле, даже немалой для себя честью и тщательно оберегали комету от всяких посягательств.

Так, появление кометы 1680 года над Парижем привело в страх двор французского короля Людовика XIV. Перепуганные вельможи только и занимались тем, что обсуждали между собой вопрос, не предвещает ли комета смерть кому-либо из них. Узнав об этом, брат короля пришел в сильный гнев и грозно воскликнул: — Господа! Вы слишком высокого мнения о себе: ведь вы не принцы.

Незадолго до этого, в 1664 году, появлением кометы был весьма напуган португальский король Альфонс IV. Вообразив, что комета появилась специально для того, чтобы лишить его, короля Альфонса, жизни и короны, и не желая примириться с этим, «мужественный» монарх выскочил на балкон своего дворца и в

безумном гневе стал стрелять в незваную гостью из пистолета.

Не менее высокого мнения о своей особе был и миланский герцог Висконти. Когда в 1402 году он тяжело заболел, на небе как раз появилась яркая комета. Надменный герцог ни минуты не сомневался, что это «знамение» предназначается специально для него.

— Благодарю господа, что он возвестил мою кончину этим небесным знаком, — заявил он своим приближенным.

Гораздо более скромным оказался французский кардинал Мазарини, один из умнейших и просвещеннейших людей своей эпохи. В 1661 году, когда он был при смерти, на небе появилась очередная комета. «Услужливые» придворные поспешили сообщить кардиналу, что комета, по-видимому, предвещает его смерть, на что умирающий, тонко улыбнувшись, отвечал, что «комета оказывает ему слишком много чести».

Что же получается? Если допустить, что кометы действительно служат вестницами всевозможных несчастий и бедствий, то выходит, что вестницы они весьма и весьма неопределенные.

Получается действительно странная картина. Если необычные явления на небе в самом деле представляют собой знамения, то почему некоторые из них служат вестниками бедствий, а другие совершенно «безвредны», почему одно и то же знамение предвещает одним беду, а другим — радость и как, наконец, узнать, кому небесное знамение предназначено?

Может быть, объяснить все так, как это пытался сделать хозяин жеребенка в нашей сказке: пути господни неисповедимы и никому из «смертных» не дано понять ход небесных событий? Но если в знамениях может разобраться только сам бог, зачем посылать их людям: они все равно ничего не поймут? Кому нужны такие знамения?

Но может быть, все дело в том, что небесные знамения вовсе и не знамения, а что-то другое? Как же тогда объяснить поражение англичан после кометы 1066 года, пленение князя Игоря половцами и другие подобные случаи?

Что остается в памяти

Чтобы разобраться в этом, вспомним историю с письмом украинских колхозников, наблюдавших полярное сияние и встревоженных тем, не предвещает ли оно войну.

Полярные сияния на Украине — явление весьма редкое. И все же, как оказалось, в период с 1914 по 1941 год они наблюдались здесь не только перед двумя мировыми войнами, а довольно много раз. Но об этом жители деревни почему-то совершенно забыли.

Не похоже ли и это на сказку о чудесном жеребенке. Ведь он, как и полагается всякому коню, ржал по многу раз в день, но на это никто не обращал внимания. А когда в соседнем доме что-то случилось, люди тотчас же решили, что жеребенок ржал неспроста. И с той поры уже каждое его ржание казалось чуть ли не пророческим.

Так и те полярные сияния, после которых ничего не произошло, со временем позабылись, но те, вслед за которыми начинались величайшие бедствия — войны, запомнились надолго.

Случай с письмом похож на историю «чудесного» конька и в другом отношении. Жеребенок казался жителям деревни «священным» только потому, что они никогда не видели серых лошадей. Редкое всегда кажется таинственным, полным скрытого значения и особого смысла. То же, что повторяется изо дня в день, в конце концов перестает привлекать наше внимание, как перестает привлекать его чередование дня и ночи, хотя, если задуматься, это явление, быть может, не менее поразительно, чем появление кометы.

Всякое явление природы имеет причину. Если прогремел гром, то это произошло потому, что в воздухе возник гигантский электрический разряд — молния. Могучая искра проскочила между двумя тучами, нагретый воздух на ее пути мгновенно расширился, и образовались звуковые волны. В свою очередь молния возникла потому, что сблизились две тучи, заряженные противоположным электричеством: одна — отрицательным, другая — положительным. Электризация туч также имеет свою естественную причину — сложнейшие электрические процессы, происходящие в земной атмосфере.

И так без конца, и так во всем. Когда кипит поставленная на электрическую плиту вода, причина этого в том, что к воде поступает тепло от раскаленной спирали. А тепло выделяется в результате того, что по спирали проходит электрический ток,

который в свою очередь вырабатывается специальными генераторами на электростанции.

Во всех этих случаях одни явления представляют собой следствия других, а сами в то же время служат причинами новых явлений. Таким образом, каждое явление природы имеет свою естественную причину. Это один из наиболее общих законов окружающего нас мира.

Все явления природы взаимосвязаны, но это вовсе не означает, что из двух любых явлений одно обязательно должно быть причиной другого. И если даже одно явление происходит вслед за другим, это тоже еще не значит, что первое служит причиной второго.

Сверкнула молния. Вслед за этим прогремел гром. Мы уже знаем, что молния — причина грома.

На улице столкнулись две автомашины. Вслед за этим в комнате погас свет. Эти события не имеют прямой связи. Автомобильная катастрофа не может быть причиной наступившей в комнате темноты. Это само собой очевидно. Но так бывает далеко не всегда. Рассмотрим, например, такую последовательность событий: сверкнула молния и в комнате погас свет. Очень может быть, что в данном случае первое событие является причиной второго: удар молнии мог вызвать аварию электросети. Но, с другой стороны, вполне возможно, что свет погас потому, что из-за неосторожного обращения с электроприбором сгорела пробка, и молния здесь ни при чем. А то, что свет погас сразу после вспышки молнии, есть всего лишь случайное совпадение.

Весьма поучительный пример случайных совпадений описан в рассказе писателя Леонида Соболева «Загадки техники». Моряк Василий Лукич просит гостя, прибывшего на линкор с шефствующего завода, зажечь свет в каюте. Но в тот самый момент, когда щелкнул выключатель, где-то наверху выстрелила пушка. Гость испугался: он решил, что выстрел вызван поворотом выключателя. Василий Лукич, смеясь, объяснил испуганному шефу, что выключатель не имеет никакого отношения к пушке, и для окончательного успокоения повернул его еще раз. Свет погас, но на этот раз ничего не произошло. Однако как только гость, желая прогнать темноту, включил настольную лампу, пушка тотчас же выстрелила еще раз. Тогда, стремясь выяснить, в чем же все-таки дело, Василий Лукич решил позвонить на вахту. Но, как только он коснулся кнопки звонка, пушка выстрелила в третий раз.

Какие только предположения не возникли в уме встревоженного моряка. На деле же оказалось, что линкор просто

дал три сигнальных выстрела с неравными промежутками. А то, что каждый из них совпал с включением тока в каюте, было всего только случайным совпадением.

Немало подобных примеров хранит и история человечества. На земле никогда не было недостатка в различных бедствиях. Землетрясения и извержения вулканов разрушали селения и города, жестокие эпидемии уносили тысячи жизней, страшные наводнения опустошали целые местности. Планета наша так велика, что на ней в любой момент где-нибудь да происходит нечто необычное — буря, ураган, наводнение, извержение вулкана. И нет ничего удивительного в том, что очень часто необычные явления на небе действительно совпадали с какими-нибудь бедствиями. Подобное совпадение представлялось суеверным людям полным глубокого, таинственного смысла.

Но как узнать, имеем ли мы дело с причиной и следствием или с простым совпадением во времени независимых друг от друга явлений. В примере с погасшим в комнате светом этот вопрос может быть решен простой проверкой обстоятельств аварии. В других случаях может потребоваться специальное исследование.

Отношение причины и следствия между двумя событиями — это лишь простейшая форма связи в природе. В окружающем нас мире существует бесконечное количество различных предметов и явлений. Бесчисленные связи между ними переплетаются самым причудливым образом, и, чтобы разобраться в этом кажущемся хаосе и выяснить, почему происходит то или иное явление, необходимо знать законы природы, управляющие течением событий.

Установить, что одно явление служит причиной другого, можно и не вдаваясь в существо дела, опытным, или, как говорят физики, эмпирическим, путем. Если одно явление всегда, то есть во всех без исключения случаях, вызывает другое, то можно со всей достоверностью утверждать, что первое есть причина второго.

Мы знаем, что вода, поставленная на огонь, всегда в конце концов закипает. Это приводит нас к выводу, что *нагревание* есть причина *кипения*. Но мы еще ничего не знаем о том, *почему* вода закипает. Дать ответ на этот вопрос нам помогает знание законов природы. Один из таких законов, относящихся к рассматриваемому случаю, заключается, например, в том, что тепло всегда переходит от более горячего тела к более холодному. Вот почему вода, находясь на раскаленной плите, постепенно нагревается, а ее температура повышается до тех пор, пока не достигнет 100 °С. При этой температуре начинается

бурный переход воды из жидкого состояния в газообразное, то есть тот самый процесс, который мы называем кипением.

Задача науки как раз и состоит в том, чтобы выяснять естественные причины различных явлений, исследовать многообразные связи, существующие между ними, открывать законы. Решение этой задачи достигается путем тщательного, кропотливого исследования окружающего мира, многократно проверяется опытом, практикой.

Все это, разумеется, не имеет ничего общего с попытками установить связь между явлениями на основе каких-то случайных совпадений. Комета 1066 года предшествовала поражению англичан в войне с норманнами. Являлась ли она причиной этого поражения? Если да, то тогда должна существовать тесная связь между кометой и историческими событиями на земле.

Но заглянем в историю и посмотрим, каковы были действительные причины разгрома англичан, и попробуем выяснить, имели ли они хотя бы отдаленное отношение к комете. Как известно, успех военной операции в значительной степени определяется боевой подготовкой и выучкой сражающихся армий, их численностью, их вооружением. Герцог Вильгельм, приступая к боевым действиям против англичан, располагал хорошо подготовленным войском. Это была сплоченная армия, которая состояла из множества рыцарей, объединенных общим стремлением к богатой добыче, к приобретению поместий и крепостных.

Армия же короля Гарольда была типичной феодальной армией, состоящей главным образом из ополченцев, к тому же привыкших сражаться по старинке, в пешем строю. В бою англичане действовали тесно сомкнутой массой, двигаясь под прикрытием щитов. Их вооружение состояло из боевых топоров, щитов и легких дротиков.

Норманнская же армия была обучена новым, неизвестным в Англии приемам ведения войны. В ней искусно сочеталась мощь одетых в тяжелые доспехи всадников, вооруженных мечами и длинными копьями, и арбалетчиков (лучников). Это позволяло норманнам еще до соприкосновения с противником, на расстоянии, сначала расстраивать его ряды, а потом переходить в решительную атаку. Прорвав ряды противника, норманны, не давая врагу оправиться, смело бросали в образовавшуюся брешь конницу и окончательно сметали его.

Таковы были истинные причины поражения англичан в войне с норманнами. А комета? Как видно, комета тут совсем ни при чем. Появилась бы она или нет, все равно король Гарольд со своим войском не способен был оказать серьезного

сопротивления норманнам. Значит, победа Вильгельма Завоевателя была предопределена чисто земными, а вовсе не небесными причинами. Появление же кометы незадолго до завоевания Англии норманнами представляет собою не более чем случайное совпадение.

Вряд ли кто-нибудь в наше время станет всерьез утверждать, что комета, или солнечное затмение, или полярное сияние могут явиться причиной таких земных событий, как война, голод или мор. Да и раньше суеверные люди рассматривали необычные явления на небе скорее не как причину земных бедствий, а как их вестника. Среди многообразных связей между явлениями природы существует и такая, когда одно событие всегда предшествует другому, не являясь в то же время его причиной. Так, например, заря предшествует восходу солнца, опадение листвы на деревьях — наступлению зимних холодов, появление перистых чечевицеобразных облаков — перемене погоды.

Ни в одном из перечисленных случаев *предшествующее* явление не служит причиной *последующего*. И тем не менее всякий раз, когда оно наступает, мы можем, без опасности ошибиться, предвидеть дальнейший ход событий.

Все это объясняется тем, что в подобных случаях *предшествующие* и *последующие* события являются следствиями каких-то более общих причин, связаны какими-то более общими закономерностями. В первых двух примерах такими общими причинами являются закономерности вращения Земли вокруг своей оси и ее движения вокруг Солнца, а в третьем — закономерности физических процессов, и в частности перемещения воздушных масс в атмосферной оболочке нашей планеты.

Обнаружить, что одно явление служит предвестником другого, так же как и в случае причин и следствий, можно чисто эмпирическим путем, на основе многочисленных, многолетних наблюдений. Именно таким путем были установлены, например, многие местные признаки погоды. Это было сделано задолго до того, как удалось изучить ее закономерности. И все же полную гарантию в том, что данное явление действительно всегда предшествует другому, интересующему нас явлению, может дать только достаточно глубокое научное исследование, вскрывающее сущность изучаемого процесса, его законы.

Мы уже выяснили, что необычные явления на небе не могут служить причиной земных бедствий. Но являются ли они их вестниками?

На этот вопрос можно было бы сразу ответить отрицательно. Достаточно уже того, что в большинстве случаев «знамения на

небе» ничего не знаменуют, между тем как явление-вестник всегда предшествует предвещаемому.

Но мы не удовлетворимся подобным общим ответом и для полной убедительности остановимся на причинах необычных небесных явлений, с тем чтобы выяснить, не существует ли у них если не прямая, то хотя бы косвенная связь с интересующими нас явлениями на земле.

В чем же причина

так, мы выяснили, что небесные явления, казавшиеся раньше суеверным людям «знамениями божьими», в действительности ничего не знаменуют и не предвещают. В прошлом верующие нередко объясняли те или иные исторические события появлением комет, солнечными и лунными затмениями, метеорными дождями и т. д. Но оказалось, что победы и поражения в войнах, засухи, уничтожавшие урожаи, разрушительные наводнения и пр. совсем не связаны с «грозными» небесными явлениями, что они вызывались другими причинами. Но если небесные явления не есть «знамения божьи», если они ничего не знаменуют и не предвещают, то какими же причинами вызвано их появление? Посмотрим, какой же ответ на этот вопрос дает наука.

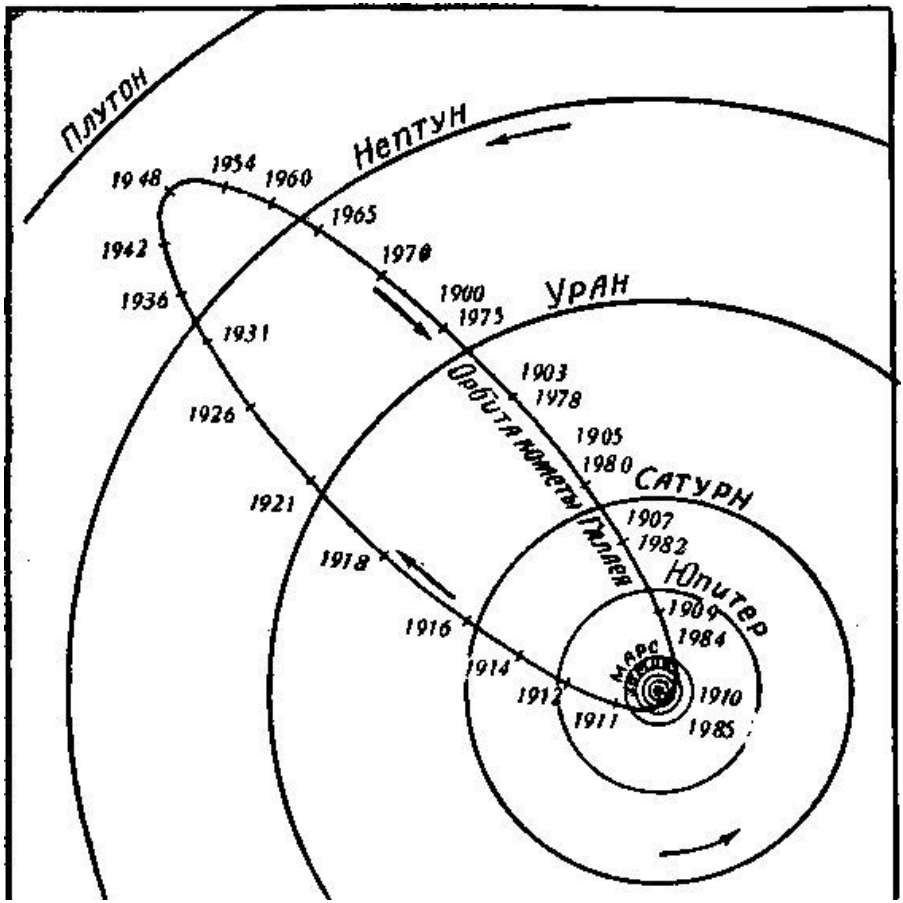
«Хвостатые звезды»

Весной 1910 года мир вновь был охвачен кометной паникой. На небе появилась необычайно яркая комета с большим сияющим хвостом. Собственно говоря, комета 1910 года была старой знакомой жителей Земли. Еще в начале XVIII столетия ученику знаменитого Ньютона Эдмунду Галлею удалось установить, что кометы, появлявшиеся в 1531, 1607 и 1682 годах, в действительности представляют собой одну и ту же комету, периодически возвращающуюся к Солнцу.

Галлей подсчитал, что подобные возвращения должны происходить примерно через каждые 76 лет. Действительность подтвердила его вычисления: комета аккуратно появлялась в предсказанные сроки. Но регулярно приближающаяся к Солнцу комета, о времени появления которой к тому же хорошо известно заранее, не может быть принята за небесное знамение.

Что же вызвало в таком случае панику 1910 года? Причины ее были совсем иного рода. Ученые подсчитали, что в ночь с 18 на 19 мая Земля встретится с кометой Галлея и пройдет через ее хвост. Вот этого-то «космического свидания» двух небесных тел и ожидали в величайшем страхе жители Земли. Буквально на каждом шагу можно было услышать разговоры о мировой катастрофе, о том, что ядовитые газы кометного хвоста неизбежно отравят все живое. Ко всем этим страхам в немалой степени примешивались и суеверные представления о страшном суде, о грядущей гибели мира. На улицах многих городов служили молебны, христианские духовники не успевали исповедовать всех желающих, а мусульманские муллы призывали правоверных к посту и молитве.

И вот наступило «роковое» число. Однако ничего не произошло. После ночи, полной тревоги и ожиданий, солнце, как обычно, взошло над землей. Почему же комета все-таки не погубила наш мир?



Комета Галлея в течение 2200 лет 26 раз возвращалась к Солнцу.

В последний раз она была видна в 1910 году, следующее ее возвращение ожидается в 1984 году

Кометы — своеобразные небесные тела. Научное изучение их, по существу, началось лишь во второй половине прошлого столетия. Одним из основоположников кометной астрономии был выдающийся русский ученый Федор Александрович Бредихин. Бредихину удалось разработать стройную теорию, объясняющую почти все основные явления, связанные с кометами.

Еще выдающийся немецкий ученый Иоганн Кеплер (1571–1630), открывший законы движения небесных тел, установил, что они должны обращаться вокруг Солнца по вытянутым окружностям — эллипсам. Дальнейшие астрономические наблюдения показали, что орбиты планет действительно представляют собой эллипсы, но эти эллипсы мало отличаются от правильных окружностей. Иное дело кометы. Их орбиты сильно вытянуты, поэтому они то подходят близко к Солнцу, то

удаляются на чрезвычайно большие расстояния от него. Такие кометы называются периодическими. К ним относится, например, уже знакомая нам комета Галлея. В своем движении она то приближается к Солнцу на расстояние вдвое меньшее радиуса орбиты Земли, то уходит далеко за орбиту Нептуна. Путь этот, как мы уже говорили, она совершает за 76 лет. Но есть и такие кометы, у которых от одного появления до другого проходят миллионы и даже десятки миллионов лет.

Наряду с этим существуют и так называемые короткопериодические кометы, совершающие свой путь вокруг Солнца за несколько лет. Всего в настоящее время ученым известно около 170 периодических комет. Их движение достаточно хорошо рассчитано, и моменты очередных появлений вычислены с вполне удовлетворительной точностью.

Разумеется, подобные кометы не могут служить «небесными знамениями». Что же это за знамения, появление которых известно заранее и которые к тому же периодически повторяются? Уж если бы комета действительно представляла собой знамение, то господь-бог должен был бы посылать ее специально на данный случай.

Правда, далеко не все кометы движутся вокруг Солнца по замкнутым орбитам. Есть и такие, которые приходят к нам откуда-то из межзвездных пространств с тем, чтобы, «сверкнув хвостом», безвозвратно исчезнуть в глубинах Вселенной. Подобных «небесных странниц» зарегистрировано около трехсот. Однако имеющиеся в распоряжении ученых данные говорят о том, что и эти кометы когда-то также были периодическими. Они тоже обращались вокруг Солнца, но затем под действием притяжения больших планет изменили характер своего движения. Однако влияние планет на кометные орбиты — явление реальное, вполне поддающееся, хотя и с известными трудностями, точному расчету. К тому же почти все кометы, принимавшиеся людьми за «небесные знамения», как раз являлись периодическими; более того, в большинстве случаев это была все одна и та же комета Галлея.

Из чего же состоят кометы? Каково их строение?

Основной составной частью кометы является плотное ядро, состоящее из твердых замерзших газов. Когда комета находится далеко от Солнца, хвоста у нее нет. Он появляется лишь тогда, когда комета приближается к нашему дневному светилу. При этом под влиянием солнечного тепла затвердевшие газы начинают испаряться.

Выделяющиеся из ядра газовые частицы окружают его, образуя светящуюся оболочку — голову кометы. Под действием

солнечных лучей, оказывающих давление на частицы газов, они постепенно вытягиваются в сторону противоположную Солнцу. Так возникают кометные хвосты, которые, в зависимости от своего состава, могут иметь различные формы. Такова истинная природа комет, этих удивительных «хвостатых звезд».

Кометы и в самом деле весьма необычные небесные тела. Но ни в строении комет, ни в их движении, ни в тех процессах, которые в них происходят, нет и тени сверхъестественного. И уж разумеется, они не могут иметь никакого отношения к событиям, происходящим в жизни людей и человеческого общества. Представление же о кометах как о небесных знамениях не более, чем плод недоразумения.

Затмения Луны и Солнца

Подобно тому как наша планета — Земля обращается вокруг Солнца, вокруг самой Земли движется ее холодный спутник Луна. Земля, освещаемая Солнцем, отбрасывает тень в мировое пространство. Луна же сама не светится, ее свет — это отраженный свет Солнца. Поэтому, когда Луна попадает внутрь земной тени, ее свет меркнет — происходит лунное затмение. При этом поверхность нашего спутника приобретает красновато-багровый оттенок. Цвет Луны во время затмений, отдаленно напоминающий цвет крови, казался суеверным людям зловещим предзнаменованием.

Однако это явление объясняется весьма просто. Прямые лучи Солнца не могут проникнуть внутрь земной тени, но поверхности Луны достигают лучи, прошедшие сквозь верхние слои земной атмосферы. Проходя через атмосферу, сложный по своему составу солнечный свет постепенно рассеивается. Лучше всего проникают сквозь воздух красные лучи (недаром именно красный цвет избран в качестве предупреждающего об опасности стоп-сигнала). Они-то и придают лунной поверхности красноватый оттенок. Цвет Луны во время затмений во многом зависит от состояния верхних слоев воздушной оболочки Земли. Поэтому наблюдение лунных затмений имеет важное значение для исследования строения земной атмосферы.

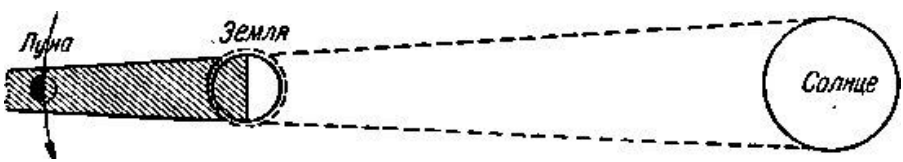


Схема образования лунного затмения

Что же касается солнечных затмений, то они происходят тогда, когда Луна, проходя между Землей и Солнцем, в свою очередь отбрасывает тень на поверхность Земли. Поперечник Луны в четыреста раз меньше поперечника Солнца, но зато Солнце находится в четыреста раз дальше от нас, чем Луна. Поэтому маленькая Луна может полностью заслонить гигантское Солнце, подобно тому как ладонью руки мы можем заслонить от глаз далеко стоящий дом или даже целую гору.

Так как Луна все время движется, ее тень бежит по поверхности Земли со скоростью около километра в секунду. В полосе, по которой пробегает лунная тень, наблюдается полное

солнечное затмение, а в соседних районах — частное, то есть здесь диск Луны закрывает лишь часть диска Солнца.

Луна проходит между Землей и Солнцем примерно через каждые двадцать восемь суток (этот момент называется новолунием). Однако затмения Солнца случаются при этом далеко не каждый раз. Это объясняется тем, что плоскость, в которой движется Луна, несколько наклонена к плоскости, в которой происходит движение Земли. Поэтому обычно лунная тень проходит мимо Земли, не касаясь ее. Лишь при таком новолунии, когда Луна находится достаточно близко от точки пересечения своей орбиты с орбитой Земли, и происходит солнечное затмение. Это случается сравнительно редко.

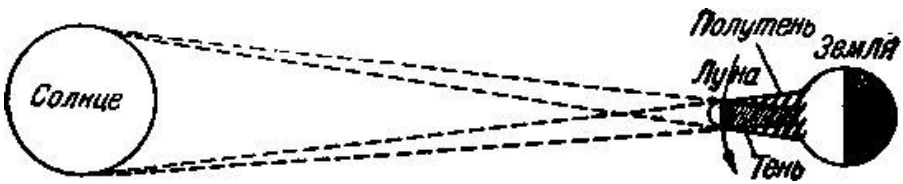
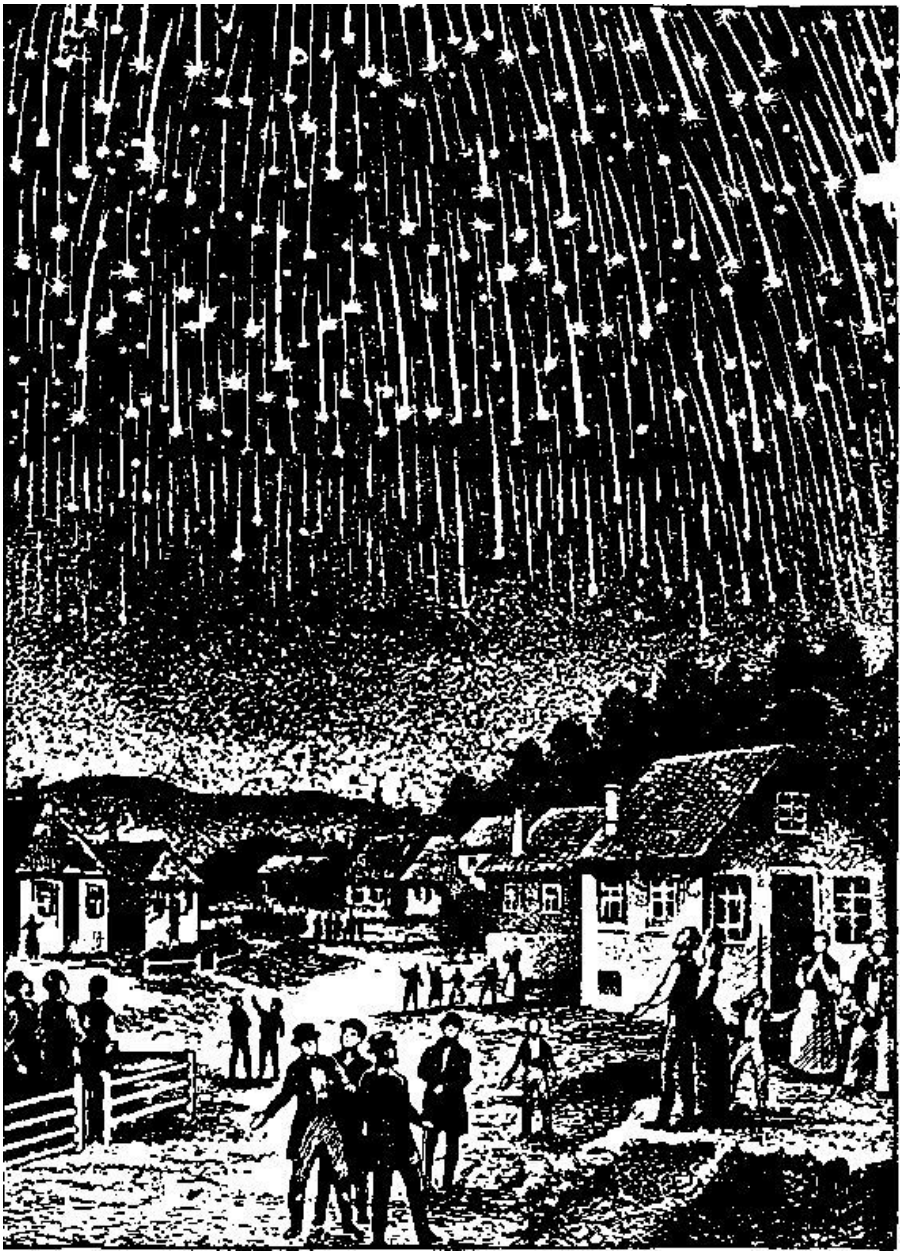


Схема образования полного солнечного затмения

Так, например, в период с 1954 по 2154 год произойдет две тысячи пятьсот восемь новолуний, но полных солнечных затмений будет наблюдаться только сто сорок восемь, из них лишь четырнадцать — в европейской части СССР.

Таким образом, затмения Луны и Солнца представляют собой вполне естественное явление природы — результат движения небесных тел.



«Звездный дождь» 12 ноября 1833 года (по рисунку того времени)

Камни с неба

Мы в одном из залов Минералогического музея. Перед нами в стеклянных витринах множество невзрачных на вид черных и серых камней и железных глыб. Это метеориты — посланцы далеких миров. Здесь, в этих витринах, они закончили свои бесконечные скитания в мировом пространстве. Метеориты — единственные небесные тела, которые можно изучать непосредственно в земных лабораториях.

Метеорной материей заполнено все пространство нашей солнечной системы. Здесь в разных направлениях с огромными скоростями — до нескольких десятков километров в секунду носятся тела размером от мельчайших пылинок до огромных глыб.

Между прочим, это обстоятельство представлялось многим ученым серьезным препятствием для осуществления космических полетов. Они опасались, что искусственные спутники Земли и межпланетные корабли в короткое время будут уничтожены ударами метеорных тел. Однако измерения, проведенные с помощью ракет и спутников, показали, что метеорная опасность в действительности не так уж велика. За несколько часов полета космическая ракета испытывает всего лишь один удар более или менее «солидной» частицы. Да и та весит всего лишь одну миллиардную долю грамма. Большинство же метеорных частиц представляет собой рыхлые образования, напоминающие хлопья копоти или снега. Для космической ракеты вероятность встречи с крупными метеорными телами, таким образом, невелика.

Но наша планета огромна. И поэтому при своем движении в мировом пространстве она встречает множество метеорных тел. С огромной скоростью они врываются в атмосферу и в результате сопротивления воздуха сильно разогреваются. При этом мелкие метеорные тела полностью распыляются, превращаясь в раскаленный газ. В небе возникает яркий светящийся след — метеорная вспышка. Более крупные метеорные тела вызывают явление болида — ослепительно-яркого огненного шара, мчащегося по небу. Распыленное в результате подобных явлений метеорное вещество постепенно оседает на поверхность Земли. По подсчетам некоторых ученых, вследствие этого каждые сутки наша планета прибавляет в весе от полутора до шести тысяч тонн.

Падение метеорита

Изучение метеоритов имеет огромную научную ценность для понимания многих космических явлений, и в частности для решения проблемы происхождения нашей планетной системы. Исследование химического состава вещества метеоритов показало, что эти небесные тела в принципе ничем не отличаются от земных предметов, они состоят из таких же, вполне материальных химических элементов. Это служит еще одним убедительным подтверждением материального единства мира и опровергает суеверные представления о метеоритах как о посланцах сверхъестественных сил.

Полярные сияния

Впервые в науке правильное представление о причинах и происхождении полярных сияний было высказано великим русским ученым М. В. Ломоносовым. Он полагал, что природа этих удивительных явлений сходна с природой электрических разрядов. «Весьма вероятно, — говорил он, — что северные сияния рождаются от происшедшей на воздухе электрической силы» («Слово о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих»).

Полярное сияние

Современная наука, подтвердив справедливость взглядов Ломоносова, в то же время значительно их углубила и расширила. Оказалось, что существенную роль в возникновении полярных сияний играют потоки заряженных частиц-корпускул, вырывающихся с раскаленной поверхности Солнца и вторгающихся в земную атмосферу. Земля — это гигантский магнит. Под действием магнитных сил корпускулы как бы стекают к полюсам, возбуждая здесь свечение газов в верхних слоях атмосферы. Вот почему полярные сияния действительно являются полярными: они чаще всего наблюдаются в высоких широтах.

Однако состояние земного магнетизма не всегда одинаково. Под действием невидимых излучений Солнца магнитное поле Земли испытывает возмущения, происходят магнитные бури. Эти нарушения в свою очередь приводят к тому, что заряженные

частицы проникают в низкие широты, а иногда даже к экватору. Вот тогда-то яркие полярные сияния и наблюдаются в необычных для этого явления районах нашей планеты. Исследование полярных сияний представляет собой большой научный интерес, оно проливает свет на механизм воздействия солнечной деятельности на земную атмосферу.

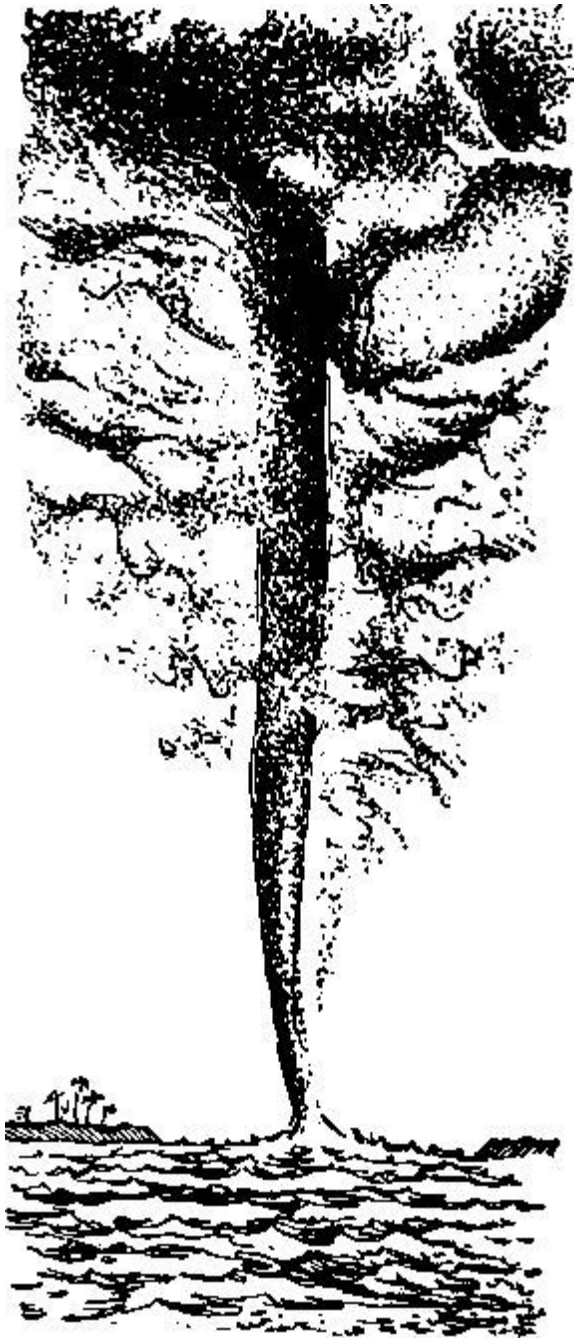
Кстати сказать, явления, подобные полярным сияниям, мы научились воспроизводить в земных условиях. Искусственные «полярные сияния» мы наблюдаем каждый вечер на улицах наших городов в виде светящихся различными цветами газосветных трубок. И хотя, строго говоря, внутри подобных трубок происходит не совсем тот процесс, что при полярных сияниях, их природа все же весьма сходна.

Таким образом, и в полярных сияниях нет ничего чудесного. Это явление природы также имеет свои естественные причины.

Дождь, принесенный смерчем

Свое естественное объяснение нашли и необыкновенные дожди. Оказалось, что они связаны с гигантскими вихрями — смерчами, возникающими иногда в земной атмосфере.

Смерч — это громадный столб воздуха, вращающегося с чудовищной скоростью, поперечником до нескольких сот метров. Даже при самых сильных ураганах, случающихся довольно редко, скорость ветра составляет около тридцати — сорока метров в секунду. Уже такой ветер с корнем вырывает вековые деревья, срывает крыши с домов, причиняет сильнейшие разрушения. Внутри же смерча воздух движется с еще большей скоростью, иногда достигающей ста метров в секунду. Благодаря этому смерчи способны вызывать настоящие опустошения.



Смерч

Разрушительное действие смерча в значительной степени объясняется тем, что вследствие быстрого вращения внутри него возникают центробежные силы. Они отбрасывают воздух из центральной части вихря к его окраинам. Давление в центре

резко понижается, и благодаря этому смерч обладает сильным всасывающим действием. Оно-то и служит причиной возникновения необыкновенных дождей. Проходя над прудами и болотами, смерч часто увлекает вместе с собой содержимое этих водоемов. Между тем в стоячей воде, особенно в летние месяцы, имеется огромное количество мельчайших водорослей и микроорганизмов, окрашивающих ее в какой-либо цвет, например зеленый или красновато-ржавый.

Вот и готова одна из разновидностей «кровавого» дождя. В других случаях капли воды, принесенные смерчем, содержат мельчайшую красноватую пыль, доставленную из северо-африканской пустыни Сахара. Подобные дожди не раз наблюдались в различных районах Италии, Франции, Турции. Голубой же цвет дождю, выпавшему в 1954 году в американском городе Давенпорте, придали мельчайшие частицы несозревшей пыльцы американского тополя и вяза, содержащие растворимое в воде красящее вещество голубого цвета.

Очень часто смерчи переносят на огромные расстояния лягушек, мелких рыб, различные предметы, а однажды в Северной Африке смерч разрушил продовольственные склады и всосал в себя огромное количество пшеничного зерна, подняв его на большую высоту. Ветры довершили «дело», начатое смерчем. Они перенесли тучи зерна через Гибралтарский пролив к берегам Испании и высыпали его над одной из прибрежных деревень, к великому изумлению ее жителей.

Таким образом, и в «необыкновенных дождях» в действительности нет ничего необыкновенного.

Выяснение законов, управляющих различными атмосферными явлениями, позволяет человеку. не только давать им материалистическое объяснение, но и предвидеть заранее изменения погоды. В наше время трудно представить себе нормальную работу транспорта, авиации, энергосистем, сельского хозяйства без своевременных прогнозов погоды. Правда, пока что эти прогнозы не всегда бывают достаточно надежными, но их точность повышается с каждым годом. Более того, от пассивного предсказания погоды человек постепенно начинает переходить к управлению ее явлениями.

Погода по заказу

Один за другим раздаются телефонные звонки.

— Примите заказ. Завтра утром необходим дождь в квадрате 10–15. Продолжительность — один час.

— Просим рассеять туман.

— Ожидается град. Могут пострадать посевы. Срочно примите меры.

— Заказ принят, — отвечает дежурный, нанося пометки на карту.

Где же находится удивительное бюро управления погодой? Пока что это еще фантазия. Но она не так уж сильно отличается от действительности недалекого будущего.

С каждым годом прогнозы погоды становятся все более и более точными. Густая сеть метеорологических станций покрыла всю территорию нашей страны. Они появились даже в таких местах, которые труднодоступны человеку. Здесь устанавливаются метеостанции-автоматы. В течение многих месяцев они без всякого вмешательства людей регулярно, по нескольку раз в сутки, передают по радио данные о погоде.

На помощь исследователям пришла новейшая техника: самолеты-лаборатории, оборудованные измерительными приборами, шары-зонды, за полетом которых следят внимательные «глаза» радиолокаторов, чувствительные локационные установки для непосредственного наблюдения за состоянием атмосферы.

От изучения процессов, протекающих в нижних слоях воздуха, ученые перешли к исследованиям верхних слоев атмосферы с помощью метеорологических и геофизических ракет и искусственных спутников Земли. Налажен обмен информацией о погоде между метеослужбами различных государств.

Для расчетов, необходимых при составлении прогнозов погоды, все шире применяются электронные вычислительные машины. По данным Центрального института прогнозов в настоящее время оправдывается около 85 % предсказаний погоды. Но все же правильно предсказать погоду — это только полдела.

Научиться управлять погодой, научиться по своему желанию вызывать дождь, останавливать ветер, прекращать градобитие люди мечтали с незапамятных времен. Да это и не удивительно: от прихотей погоды зависело их благополучие и сама жизнь.

Первые попытки воздействия на явления погоды относятся к далекому прошлому. Разумеется, они не имели и не могли иметь

никакого отношения к науке. Об этом прямо свидетельствуют некоторые приметы. Одна из них утверждает, например, что если бросить в колодец мох, то пойдет дождь. Не менее простой рецепт предлагается и для предотвращения града. Для этого, оказывается, достаточно выкинуть помело во двор. Мусульмане верили, что вызвать дождь можно, поливая водой могилы.

Конечно, подобные способы воздействия на погоду просто нелепы. Однако в основе некоторых примет лежат действительные явления природы, подмеченные людьми, но неверно понятые. Так жители Австралии заметили, что болотная птица кулик обычно кричит перед дождем, но решили, что этот крик не предвещает, а вызывает дождь. И вот, чтобы вызвать дождь, австралийцы пытались подражать крику кулика.

Однако, для того чтобы действительно научиться воздействовать на погоду, надо прежде всего хорошо изучить законы, управляющие ее изменениями. Правильно предвидеть дождь можно, «лишь изучив положение гор, как дуют ветры и куда движутся тучи», — говорил один из выдающихся мыслителей средневековья — среднеазиатский ученый Бируни. Поэтому попытки управления погодой, имеющие практический интерес, стали возможны лишь тогда, когда наука об атмосферных явлениях достигла достаточно высокого уровня развития.

В нашей стране первые опыты такого рода проводились еще в 1921–1922 годах, а в настоящее время исследования в этой области приобрели широкий размах.

Одна из главных задач, которая стоит перед учеными, — изыскание методов управления облачными системами, рассеивания облаков и туманов, создания искусственных дождей, предупреждения градобитий.

Конечно, далеко не все явления погоды могут быть подвергнуты прямому воздействию. Атмосферные процессы протекают с затратой чудовищных количеств энергии. Достаточно сказать, что для образования одной небольшой местной грозы потребовалось бы столько же энергии, сколько выделяется при взрыве крупной водородной бомбы. На образование нескольких кучевых облаков, возникающих в летнее время к концу дня, расходуется в несколько десятков раз больше энергии, чем вырабатывает за то же время Куйбышевская ГЭС. А чтобы создать ветер, дующий со скоростью двадцать метров в секунду по фронту шириной в двести километров, потребовалась бы энергия нескольких десятков подобных электростанций.

Поэтому в основу современных методов воздействия на облака положена идея искусственного воспроизведения и

ускорения процессов образования и выпадения осадков, происходящих в самой природе.

Облака представляют собой скопления огромного количества мельчайших водяных капель или кристалликов льда, плавающих в воздухе. Однако дождь или снег идет не из каждого облака. Для выпадения осадков необходимо, чтобы водяные капли или ледяные кристаллики укрупнились до определенных размеров. В природных условиях подобное укрупнение может происходить различными путями, в зависимости от строения облака, его температуры и т. д. Искусственное воздействие на облачность заключается в том, что в нее вводятся различные химические вещества, ускоряющие процесс образования крупных кристалликов льда и водяных капель.

Подобными стимуляторами могут служить, например, мелкие частицы йодистого серебра или йодистого свинца, кристаллическая структура которых весьма напоминает структуру обычного льда. Эти вещества рассеиваются в облачной массе с самолета. Водяные пары осаждаются на них, кристаллики укрупняются и выпадают на землю, а облако тем самым рассеивается.

Помимо йодистого серебра хорошие результаты дает применение некоторых других химических веществ, а также твердой углекислоты, известной под названием сухого льда. Частицы сухого льда имеют очень низкую температуру — около 76 °С. Попадая в облако, они вызывают быстрое замерзание водяных капель и рост ледяных кристаллов. На этом принципе советскими учеными был разработан эффективный метод рассеивания облаков и туманов.

Попытки бороться с туманом производились и раньше. В годы второй мировой войны на одном из английских аэродромов для этой цели применялись, например, специальные нефтяные горелки, размещенные вдоль взлетной полосы. Нагревая воздух, они вызывали испарение капель тумана. Но подобная установка расходовала огромное количество горючего и поэтому практического применения в дальнейшем не получила.

Способ, разработанный советскими учеными, гораздо эффективнее. Стимуляторы рассеиваются с самолета, летящего вблизи верхней границы облачности или тумана. Возникающие при этом ледяные кристаллики быстро разносятся потоками воздуха во все стороны, и процесс кристаллизации вскоре охватывает всю толщу облака. На пасмурном небе возникают широкие просветы.

Активное воздействие на явления погоды начинает находить все большее практическое применение и в нашем сельском

хозяйстве. Все чаще и чаще поднимаются в воздух самолеты-лаборатории с грузом сухого льда на борту, все чаще идут искусственные дожди. Хорошо известно, что в ряде районов нашей страны всегда ощущается недостаток влаги. В настоящее время с этим борются с помощью орошения и применения засухоустойчивых культур. Но будущее, несомненно, принадлежит искусственным дождям. Если заставить выпадать на поверхность земли всю ту массу влаги, которая над ней проносится, то количество осадков может возрасти в несколько раз.

Современная наука постепенно приближается также и к решению другой важнейшей задачи — регулированию климата. Известно, что регулировать по своему желанию климат — это значит прежде всего научиться управлять воздушными потоками над землей.

Исследования последних лет, проводящиеся с помощью высотных ракет и спутников, все больше убеждают ученых в том, что явления погоды во многом зависят от состояния верхних слоев атмосферы. Когда характер этой связи будет в достаточной степени выяснен, мы сумеем, меняя физическое состояние верхней атмосферы, влиять на движение воздушных масс и тем самым на климат.

Энергетическая мощь человечества непрерывно растет, и поэтому решение задач подобного масштаба в недалеком будущем вполне реально. Сделаны первые успешные шаги, и недалеко время, когда человек научится в полной мере управлять явлениями погоды и даже климата, в соответствии со своими потребностями.

Подчинение явлений погоды и климата воле человека должно послужить дальнейшему развитию нашего народного хозяйства, дальнейшему развитию производительных сил нашей страны, осуществляющей построение коммунистического общества.

Как изучается небо

Небо далеко, — часто говорят верующие, — каким же образом наука могла узнать, что представляют собой небесные тела? Можно ли этому верить?

Заглянем в современную химическую лабораторию. Мы увидим множество пробирок и реторт, хитроумных аппаратов, точных приборов, автоклавов и печей. Здесь после многочисленных опытов и проб рождаются новые химические соединения, новые вещества, изучаются их свойства. Вот и сейчас один из ученых что-то рассматривает с помощью электронного микроскопа, другой подвергает какое-то соединение действию высокой температуры, третий пропускает через раствор электрический ток.

Примерно такую же картину мы обнаружим в лаборатории физика, биолога…

А теперь направимся туда, где рождаются знания о небесных явлениях, о космосе, — в астрономическую обсерваторию. Здесь мы тоже увидим хитроумные приспособления, мощные телескопы, точнейшие измерительные приборы. И все же характер астрономических исследований весьма существенно отличается от работы физика, химика или биолога. Эти ученые, как правило, имеют изучаемый объект, так сказать, у себя под руками. Они могут исследовать его под микроскопом, поместить в магнитное поле, нагреть, пропустить через него электрический ток, подействовать на него различными химическими веществами. Одним словом, они имеют возможность воздействовать на изучаемый предмет, изменять его состояние и наблюдать последствия таких изменений. Астрономы же находятся в совершенно иных условиях. Интересующие их небесные тела, за исключением разве лишь упавших на Землю метеоритов, удалены на расстояния в сотни тысяч и миллионы километров от Земли.

Каким же образом в таком случае добыты те многочисленные и обширные сведения о Вселенной, которыми располагает современная наука, и можно ли им, в самом деле, доверять?

Слушая передачу московской радиостанции, вы находитесь часто на большом расстоянии от нее. Но вас связывают невидимые электромагнитные радиоволны. В специально преобразованном на передающей станции, как говорят физики, закодированном, виде они несут с собой голос диктора. В

радиоприемнике этот условный код вновь превращается в звуковые сигналы, и вы слышите передачу. Таким образом, электромагнитная волна может переносить на огромные расстояния определенные сведения, или, как говорят ученые, информацию. Это могут быть телеграфные сигналы азбуки Морзе, голос человека, музыка, команды управления на расстоянии приборами и механизмами или сообщения о показаниях измерительных приборов, как это, например, имеет место при передаче научных данных с космических ракет и искусственных спутников Земли.

Но вложить информацию в электромагнитное излучение может не только человек; это сплошь и рядом делает сама природа.

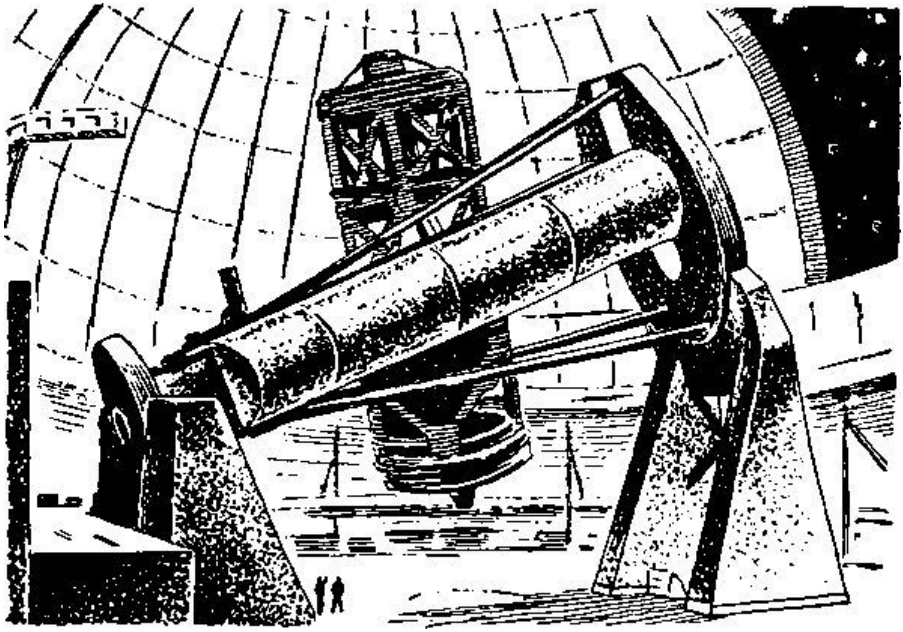
Представьте себе, что перед вами кусок раскаленного железа. Как узнать, какова его температура?

Измерить термометром? А если на расстоянии? Оказывается, и это возможно. Цвет — вот что является вестником повышения температуры, сначала красный, потом оранжевый и, наконец, бело-голубой. Так луч света может рассказать нам о состоянии нагретого куска металла.

Небесные тела пока еще недоступны для ученого. Но они излучают или отражают различные электромагнитные волны. Это и радиоволны, и видимый свет, и невидимые ультрафиолетовые и инфракрасные, а также рентгеновские и гамма-лучи. Свойства всех этих волн непосредственно зависят от свойств их источников. Ценнейшую информацию о космических явлениях несут с собой и потоки заряженных частиц вещества — корпускул и космических лучей.

Однако, для того чтобы добыть содержащуюся в космических излучениях информацию, необходимо прежде всего знать тот код, с помощью которого природа ее зашифровала.

Первым вестником далеких миров был световой луч. Свет, собранный телескопом, помог ученым определить положения светил, изучить их перемещение на небесном своде и тем самым составить правильное представление о строении мира. Затем на помощь астрономии пришла физика. Она принесла с собой методы, с помощью которых можно было расшифровать информацию, содержащуюся в световых волнах.



Пятиметровый зеркальный телескоп

Эти методы, возникшие в земных лабораториях, неожиданно помогли человеку проникнуть в сокровенные тайны мироздания. Еще великий английский физик Исаак Ньютон обнаружил, что луч белого света в действительности представляет собой смесь цветных лучей. Их можно «выделить» из состава белого света, если его луч пропустить через узкую щель и стеклянную трехгранную призму. Пройдя через призму, различные цветные лучи пойдут по разным направлениям, и если на их пути поставить белый экран, то мы увидим на нем спектр — маленькую искусственную радугу, непрерывную цветную полоску с постепенным переходом цветов от красного до фиолетового.

Но от разложения белого света на составные цвета до того, чтобы заставить световой луч заговорить и рассказать людям о температуре небесных тел, об их химическом составе, об их природе, было еще очень далеко. Так далеко, что даже через сто с лишним лет после открытия Ньютона это казалось многим совершенно невозможным.

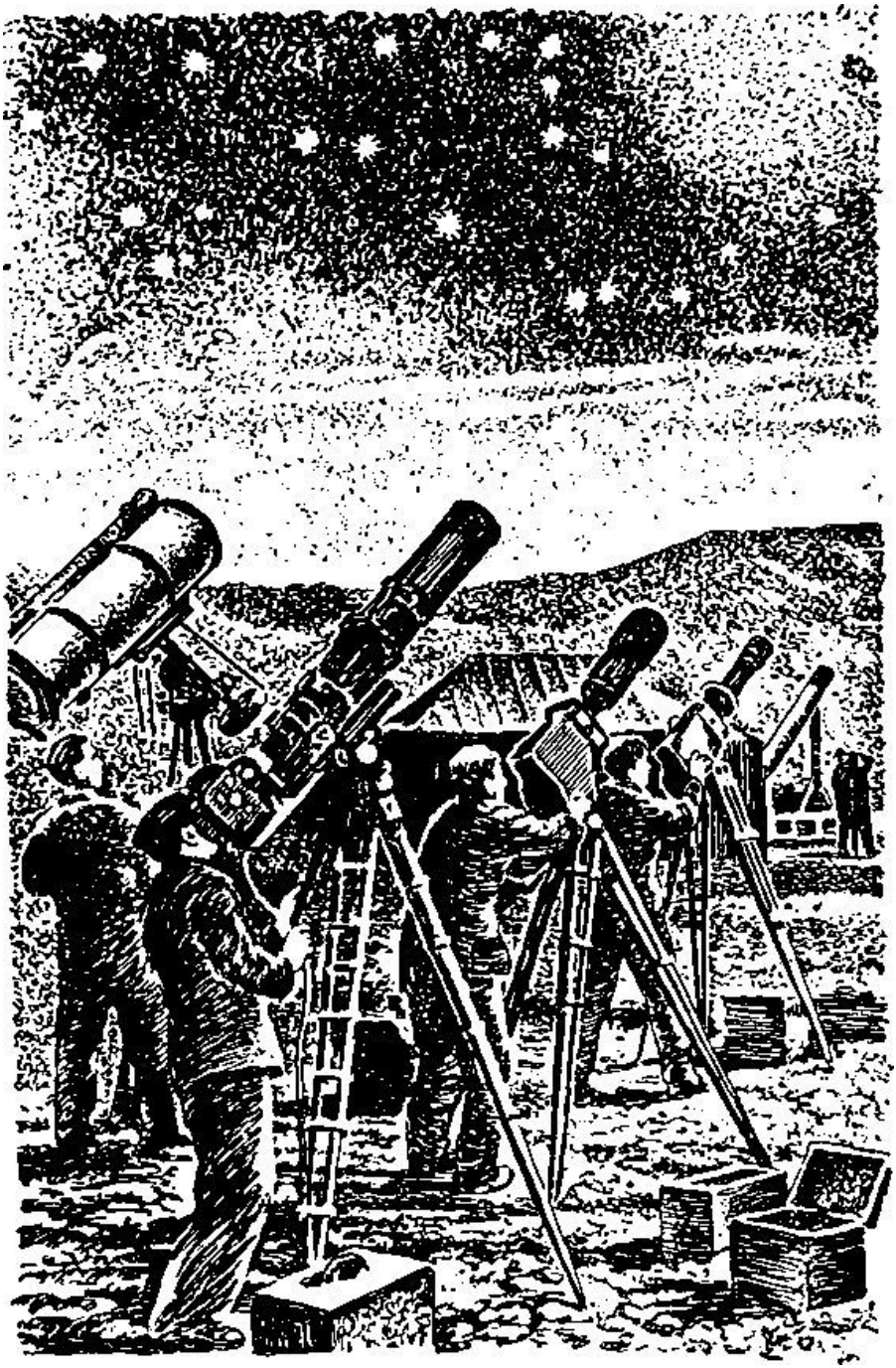
«Возможно, что мы сумеем определить форму, расстояния и величину небесных светил, что мы исследуем их движения; но никогда и ни в каком случае не удастся нам изучить их химический состав…» — утверждал известный французский философ Огюст Конт. Это было в 1842 году. Но жизнь жестоко посмеялась над ученым, попытавшимся поставить предел познанию природы. Через несколько лет, в 1859 году, физик

Кирхгоф и химик Бунзен открыли новый метод исследования световых лучей — спектральный анализ.

Как известно, световые волны могут иметь различную длину. И вот оказалось, что присутствие тех или иных волн в световом луче целиком зависит от природы и физического состояния светящегося тела.

Спектральный анализ стал универсальным способом изучения космических тел. Спектр — это своеобразный «волновой паспорт» небесного светила. С его помощью можно определить химический состав источника света, его температуру, скорость движения и даже проникнуть в механизм происходящих там физических процессов.

Наряду со спектральным анализом в астрономических исследованиях получили широкое распространение и другие методы изучения световых лучей.



Наблюдение затмения

С развитием науки совершенствовались методы изучения небесных тел, на помощь астрономам приходили все более точные и совершенные приборы, но сама астрономия оставалась в

основном оптической наукой, изучавшей видимый свет небесных тел. Дело в том, что окружающий нас мир мы наблюдаем сквозь атмосферу, а воздушная оболочка нашей планеты поглощает львиную долю различных излучений, заполняющих мировое пространство. Сквозь воздух проходят лишь видимый свет и отчасти радиоволны. Все остальные вестники далеких миров до поверхности Земли практически не доходят и, следовательно, не могут быть зарегистрированы установленными здесь приборами.

Образно говоря, астрономы долгое время были вынуждены изучать Вселенную через небольшое оптическое «окно прозрачности» в воздушной оболочке Земли.

Правда, время от времени на страницах газет появлялись сенсационные известия о «радиосигналах» с Марса или с Венеры. Однако эти сообщения представляли собой не более чем простые недоразумения: в действительности «таинственные сигналы с Марса» были самыми обыкновенными атмосферными радиопомехами, хорошо знакомыми каждому радиолюбителю.

«Взглянуть» на мир с помощью радиоволн долгое время не удавалось, так как космическое радиоизлучение несет с собой ничтожную, по сравнению со световыми лучами, энергию. Это стало возможным лишь в последние годы, когда удалось создать достаточно чувствительные приемники радиоволн.

Все началось с того, что около тридцати лет назад коротковолновые приемники обнаружили странные радиосигналы, повторявшиеся с наибольшей силой ровно через сутки, то есть через тот промежуток времени, в течение которого наша Земля делает один полный оборот вокруг своей оси. Вывод напрашивался сам собой: таинственная радиостанция расположена где-то далеко за пределами земной атмосферы и даже солнечной системы.

И действительно, вскоре выяснилось, что источниками космического излучения являются Млечный путь, Солнце, туманности, межзвездная среда.

Так возникла новая наука — радиоастрономия, обладающая целым рядом существенных преимуществ. Главное из них заключается в том, что радиоволны проникают к нам из таких потаенных уголков Вселенной, откуда видимый свет не доходит. Благодаря этому радиоастрономия в сравнительно короткий срок обогатила науку множеством интереснейших сведений об окружающем нас мире и помогла решить целый ряд неясных вопросов.

Одной из самых мощных космических «радиостанций» является Солнце. Его радиоизлучение было обнаружено в 1944 году. И вскоре оказалось, что оно обладает довольно

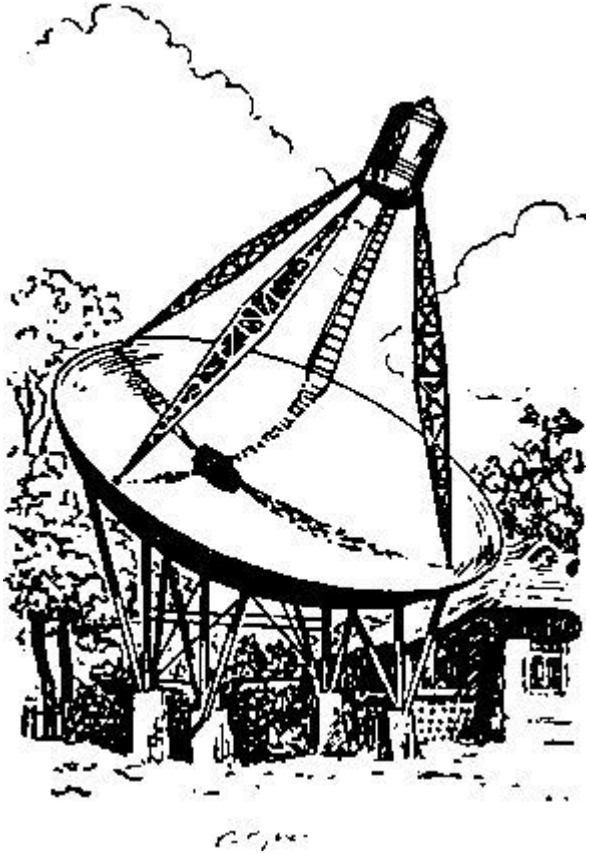
«беспокойным характером». Когда на поверхности Солнца нет пятен, его радиоизлучение почти неизменно. Но стоит только пятнам появиться, как тотчас же возникает дополнительное очень мощное быстро меняющееся радиоизлучение «возмущенного» Солнца. Принимаемые нами солнечные «радиопередачи» рождаются в атмосфере нашего дневного светила, и в том числе в ее самом верхнем слое — короне. Это позволило получить чрезвычайно интересные данные о строении солнечной короны, и в частности определить ее температуру.

Как известно, активные процессы, происходящие на поверхности Солнца, служат источником многих геофизических явлений: магнитных бурь, полярных сияний, нарушений радиосвязи. Ученые обнаружили, что солнечная «радиостанция» передает об этих явлениях своеобразное предупреждение. По временам поток радиоизлучения Солнца неожиданно возрастает в миллионы раз. Оказалось, что эти мощные всплески происходят как раз в тот момент, когда на Солнце возникают так называемые вспышки. Примерно через сутки после такого «радиопредупреждения» на Земле наблюдается магнитная буря.

Другой космической «радиостанцией» является Луна.

Источником лунных радиопередач, принятых впервые в 1946 году, служит поверхность нашего спутника, нагретая лучами Солнца. Однако радиоволны излучает не самый верхний слой лунной почвы, а слой, расположенный под поверхностью, на некоторой глубине. Изучение лунных «радиопередач» позволяет уточнить наши представления о строении и температуре лунной поверхности.

В последние годы были открыты и новые источники космического радиоизлучения.



Радиотелескоп — прибор для улавливания радиоизлучения небесных светил

В начале 1955 года американские ученые Берк и Франклин, изучая космические радиоволны с помощью чувствительного радиотелескопа, неожиданно обнаружили новый, неизвестный ранее очень сильный источник радиоизлучения. По своему характеру он резко отличался от других подобных источников: его излучение носило весьма нерегулярный характер и состояло из серий коротких всплесков, очень похожих на всплески радиоизлучения, вызываемые грозовыми разрядами в земной атмосфере.

Вскоре обнаружилось еще более любопытное явление. Оказалось, что новый источник меняет свое положение относительно звезд. Это означало, что он расположен очень близко от Земли, быть может даже в пределах солнечной системы.

И действительно, через некоторое время удалось установить, что удивительный источник космического радиоизлучения не что иное, как планета Юпитер.

На первый взгляд может показаться странным, что радиоизлучение Юпитера не было замечено раньше. Однако это легко объясняется его сходством с грозовыми разрядами. Возможно, что ученым и раньше удавалось принимать «радиопередачи» с Юпитера, но они не обращали на них внимания, полагая, что имеют дело с обычными атмосферными помехами. Однако в настоящее время внеземное происхождение всплесков, отмеченных записями Берка и Франклина, не вызывает сомнений. Но какова природа этого излучения? Что за таинственная радиостанция посылает к нам с Юпитера свои сигналы?

Юпитер находится на огромном расстоянии от Солнца и получает мало тепла. Известно, например, что температура верхнего слоя облаков в атмосфере Юпитера составляет всего около — 110 °С. Поэтому тепловое радиоизлучение Юпитера является настолько слабым, что современная радиоастрономическая аппаратура не могла бы его обнаружить.

Какова же все-таки природа мощного радиоизлучения Юпитера?

Около двух лет тому назад по этому поводу было высказано любопытное предположение, связывающее радиоизлучение Юпитера с происходящими в его атмосфере явлениями грозового характера. В самом деле, водородная атмосфера этой гигантской планеты содержит многочисленные облака, состоящие, по-видимому, из капелек метана и кристалликов аммиака.

Не вызывает сомнений, что такие облака, если они действительно существуют, способны накапливать электрический заряд. А это может иногда приводить к возникновению грозовых разрядов.

Грозовая гипотеза представлялась довольно убедительной, однако за последнее время был получен ряд новых данных, которые не только не прояснили вопроса, но, наоборот, еще сильнее его запутали. Оказалось, что, во-первых, наиболее сильное излучение радиоволн всегда исходит из одной и той же точки на Юпитере, а во-вторых, на основании целого ряда наблюдательных данных было высказано предположение о том, что источник радиоволн лежит на поверхности планеты, значительно ниже слоя облаков. Природа радиоизлучения Юпитера пока что так и остается невыясненной. Конечно, рано или поздно ученым удастся расшифровать «радиосигналы» Юпитера, как они в свое время расшифровали световой луч.

А если учесть, что «радирует» не только Юпитер, но и другие планеты, например Венера, то в распоряжение астрономов поступает новое могучее средство изучения природы планет,

которое дает возможность по-новому подойти к решению многих сложных задач.

Но, пожалуй, наибольший интерес представляет собой изучение радиоголосов далеких космических объектов, лежащих за пределами нашей солнечной системы. В настоящее время известно уже около двух тысяч подобных «радиостанций», расположенных в различных областях неба.

Оказалось, что главной космической «радиостанцией» является разреженный газ, заполняющий межзвездное пространство, в первую очередь водород. Благодаря этому исследование радиоволн, приходящих к нам из глубин Вселенной, позволило изучить распределение и движение водородных облаков в космическом пространстве. Подобные наблюдения имели огромное значение для выяснения структуры нашей звездной системы Галактики и изучения картины галактического вращения.

Радиоастрономические исследования пролили новый свет и на один из важнейших вопросов современной физики — проблему происхождения космических лучей.

Используя данные радиоастрономии, советские ученые В. Л. Гинзбург и И. С. Шкловский обнаружили тесную связь между космическими лучами и вспышками так называемых сверхновых звезд. В момент такой вспышки, происходящей под действием каких-то пока еще неизвестных нам физических процессов, звезда неожиданно раздувается, сбрасывая с себя газовую оболочку. В некоторых случаях может произойти даже полный разлет всего материала звезды. Подобный взрыв сопровождается выделением чудовищной энергии.

Достаточно сказать, что иногда вспыхнувшая звезда в течение нескольких дней излучает такое же количество света, как несколько миллиардов Солнц. После вспышки на месте взорвавшейся звезды возникает газовая туманность, образовавшаяся из ее распыленных остатков.

Одна из таких туманностей, получившая за свою форму название Крабовидной, находится в созвездии Тельца, на месте вспышки сверхновой звезды 1054 года. Несколько лет назад было доказано, что Крабовидная туманность является мощным источником радиоизлучения. Это означает, что в ней имеется множество электронов, движущихся с огромными скоростями. Такие электроны представляют собой своеобразные космические радиостанции. Перемещаясь в межзвездных магнитных полях, они излучают радиоволны. А там, где имеются быстрые электроны, должно присутствовать и огромное количество других заряженных частиц, движущихся с колоссальными скоростями, —

космических лучей. Таким образом, было обнаружено, что колыбелью космических лучей являются газовые оболочки сверхновых звезд.

Космические лучи сами по себе также являются вестниками далеких миров, они способны поведать нам немало интересного о том, что происходит в таинственных глубинах Вселенной. Они могли бы, например, рассказать, где расположены их источники. Но, к сожалению, частицы космических лучей обладают электрическим зарядом. Благодаря этому они во время своих скитаний в мировом пространстве под действием межзвездных магнитных полей в конце концов теряют свое первоначальное направление. Однако теория указывает, что в составе первичных космических лучей должны присутствовать особые частицы — так называемые гамма-фотоны, не имеющие заряда. Такие частицы должны двигаться строго прямолинейно, сохраняя первоначальное направление. И если бы удалось обнаружить в космических лучах подобные фотоны, можно было бы определить направление на их источники. Тогда можно было бы говорить еще об одном могущественном методе изучения Вселенной. Подобные исследования становятся вполне реальными с созданием искусственных спутников Земли и космических ракет.

С их помощью стало возможным доставить измерительную аппаратуру в верхние слои атмосферы и за ее пределы. Тем самым ученым впервые удалось «вырваться» со своими приборами на просторы космоса и избавиться от помех со стороны воздушной оболочки Земли. Открылись замечательные перспективы непосредственного исследования новых вестников далеких миров. Это, несомненно, явится толчком к необычайно быстрому расширению наших представлений о Вселенной, поможет овладеть новыми силами природы, новыми источниками энергии и поставить их на службу человеку.

Небо и будущее

До запуска третьей советской космической ракеты оставались считанные минуты. Сейчас будут включены двигатели, и могучая реактивная сила унесет ее за сотни тысяч километров от Земли. И хотя пока еще ракета неподвижно возвышалась над стартовой площадкой, ученые точно знали ее будущий путь в мировом пространстве. Двигатели будут действовать недолго. Они сообщат ракете необходимую скорость и, выполнив свою задачу, прекратят работу. С этого момента ракета превратится в обычное небесное тело. Ее движением уже не будут управлять ни газовые рули, ни приборы-автоматы, ни радиосигналы с Земли. Скорость и тяготение — только они будут руководить теперь ее стремительным полетом. Каков же будет ее путь? Его надо знать заранее — в противном случае неизбежна неудача. Но возможно ли это? Вполне. Астрономам и раньше приходилось решать подобные задачи.

Великие открытия Коперника, Галилея, Кеплера и Ньютона, сформулировавших законы движения космических тел, позволили научно предвидеть изменения положений планет — этих казавшихся таинственными небесных светил. Эти открытия помогли французскому математику Леверье с помощью одних только математических вычислений открыть новую, неизвестную до тех пор планету солнечной системы — Нептун и точно указать ее положение среди звезд.

Именно эти открытия помогли ученым определить те условия, выполнение которых было необходимо для создания искусственных небесных тел, и вывести на орбиту искусственные спутники Земли и Солнца. Именно они позволяют точно рассчитывать будущие орбиты космических кораблей.

И вот расчеты ученых блестяще оправдались. Третья советская космическая ракета в точном соответствии с заранее намеченной программой приблизилась к Луне, обогнула ее и вновь устремилась к Земле, неся людям фотографии невидимой с Земли части лунного шара.

В наше время наука о движении небесных тел — «небесная механика» способна с огромной точностью предсказывать на много лет вперед будущие положения планет, солнечные и лунные затмения, метеорные дожди и другие небесные явления. Взгляните на эту таблицу:

ПОЛНЫЕ ЗАТМЕНИЯ СОЛНЦА

№№ п/п	Дата	Район видимости
1	1943, 4 февраля . . .	Китай, Аляска
2	1944, 25 января . . .	Южная Америка, Африка
3	1945, 9 июля . . .	Финляндия, СССР
4	1947, 20 мая	Аргентина, Парагвай, Центральная Африка
5	1948, 9 мая	Индокитай, Китай, Япония
6	1948, 1 ноября	Центральная Африка, Мадагаскар
7	1950, 12 сентября . . .	Северный полюс, СССР, Камчатка
8	1952, 25 февраля . . .	Нубия, Иран, СССР
9	1954, 30 июня	Канада, Скандинавия, СССР, Иран

На первый взгляд в ней нет ничего особенного. Список полных солнечных затмений, наблюдавшихся в период с 1943 по 1954 год. В действительности же этот список является одним из примеров блестящего научного предвидения. Дело в том, что таблица, лежащая перед вами, перепечатана из книги профессора И. С. Астаповича «Кометы, метеоры, затмения», изданной Московским планетарием еще в 1941 году. В этом каждый может убедиться, взяв указанную книгу в библиотеке.

Что же касается самих затмений, упомянутых в списке, то они состоялись точно в предвычисленные учеными сроки.

А вот другая таблица — полные солнечные затмения, которые произойдут в ближайшие годы и будут наблюдаться на территории нашей страны.

ЗАТМЕНИЯ СОЛНЦА В МОСКВЕ
с 1961 по 1975 год
(время московское)

Дата	Начало	Наиб. фаза	Конец	Велич. наиб. фазы
1961, 15 февраля	10 ч. 14 м.	11 ч. 25 м.	12 ч. 39 м.	0,91
1966, 20 мая . . .	11 ч. 56 м.	13 ч. 14 м.	14 ч. 31 м.	0,67
1968, 22 сентября	12 ч. 48 м.	14 ч. 00 м.	15 ч. 11 м.	0,80
1971, 25 февраля	12 ч. 29 м.	13 ч. 22 м.	14 ч. 14 м.	0,33
1975, 11 мая . . .	8 ч. 47 м.	9 ч. 45 м.	10 ч. 45 м.	0,34

За исполнением научного предвидения, содержащегося в этой таблице, вы сможете проследить в дальнейшем сами.

Можно указать и дату ближайшего полного солнечного затмения, которое можно будет наблюдать в Москве. Оно начнется около 11 часов утра по московскому времени 16 октября 2126 года. И это уже не какое-нибудь двусмысленное предсказание в стиле Дельфийского оракула, а результат совершенно точных астрономических расчетов.

То же самое относится и ко многим другим небесным явлениям, и в частности к кометам. Сроки очередных появлений периодических комет пред-вычисляются астрономами на многие годы вперед. Так, например, подсчитано, что ближайшее появление знаменитой кометы Галлея произойдет около 1984 года.

Современная астрономия дает нам немало и других образцов блестящего научного предвидения различных космических явлений.

Вот один из наиболее ярких примеров, относящихся к области молодой науки — радиоастрономии. В 1945 году голландский астрофизик Ван де Холст высказал предположение о том, что атомы водорода, имеющиеся в межзвездном пространстве, могут излучать радиоволны длиной в двадцать один сантиметр. В 1948 году советский ученый И. С. Шкловский, подробно исследовав этот вопрос, подтвердил предположение Ван де Холста и подсчитал, что указанное излучение вполне может быть обнаружено современными радиотелескопами. И вот в 1951

году радиоизлучение водорода, предсказанное теорией, было действительно обнаружено независимо друг от друга наблюдателями трех континентов земного шара.

Число подобных примеров можно было бы значительно умножить. Собственно говоря, все развитие науки непосредственно связано с предвидением тех или иных явлений, оно сопутствует в той или иной степени любому научному исследованию, любому эксперименту. Научным предвидением мы пользуемся и в нашей повседневной жизни. Вспомним хотя бы прогнозы погоды, которые с каждым годом становятся все более и более точными.

Способность предвидеть ход явлений природы составляет одну из самых существенных черт подлинной науки. При этом, в отличие от всевозможных религиозных пророчеств, научное предвидение основано на точном знании, на изучении реальных фактов. Научное предвидение начисто снимает всякий налет таинственности с необычных явлений на небе. Небесное явление, которое мы предвидим заранее, не может быть знамением божьей воли. Интересно отметить, что эту мысль как нельзя лучше выразил еще Петр I в связи с затмением 1 мая 1706 года в своем письме к адмиралу Головину: «Господин адмирал. Будущего месяца в первый день будет великое солнечное затмение. Того ради изволь сие поразгласить в наших людях, что, когда оно будет, дабы за чудо не поставили, покаже, когда люди про то ведают прежде, то не есть уже чудо».

Земля и небо

Итак, чудесные явления на небе, казавшиеся нашим предкам знамениями, провозвестниками божьей воли, в действительности представляют собой вполне закономерные явления материального мира. Они не могут служить вестниками войн, эпидемий, голода и других бедствий и не имеют никакого отношения к развитию человеческого общества.

Но, с другой стороны, было бы также неправильно думать, что между земным и небесным вообще не существует никакой причинной связи и что наша планета, таким образом, совершенно изолирована от окружающего ее космоса.

Земля — небесное тело, движущееся вокруг Солнца в мировом пространстве, и поэтому различные космические процессы не могут не играть весьма важной роли как для самой нашей планеты, так и для ее обитателей. В качестве одного из наиболее ярких примеров можно указать на то огромное влияние, которое оказывает на Землю наше дневное светило.

Великий русский ученый К. А. Тимирязев как-то сказал: «Человек вправе величать себя сыном Солнца». И действительно, Солнце — источник жизни на Земле. Оно освещает и обогревает нашу Землю. Без солнечного света и тепла не могла бы возникнуть и развиваться жизнь на поверхности нашей планеты.

Практическая деятельность людей тесно связана с Солнцем: почти все виды энергии, которыми пользуется человек, за исключением атомной энергии и энергии тяготения, представляют собой видоизмененную энергию нашего дневного светила. Она заключена в угле и нефти, торфе и природном газе, так как все эти виды топлива образовались под действием солнечных лучей.

Наше дневное светило, в недрах которого протекают мощные ядерные процессы, представляет собой практически неисчерпаемый источник энергии. С каждого квадратного метра своей поверхности оно излучает такое же количество света и тепла, какое дает миллион электрических лампочек, получающих питание от электростанции мощностью в восемьдесят пять тысяч лошадиных сил. А в целом Солнце каждую секунду выделяет такое же количество энергии, какое выделилось бы при полном сжигании 11,5 миллиона тонн каменного угля. Этого вполне достаточно для того, чтобы растопить слой льда толщиной в

тысячу километров, окружающий шар, равный по объему Земле.

Правда, солнечная энергия излучается равномерно по всем направлениям и рассеивается в космическом пространстве. На Землю попадает лишь одна двухмиллиардная ее часть. Но и эта, казалось бы, ничтожная доля огромна. Количество солнечного света и тепла, приходящееся на каждый километр земной поверхности, таково, что с его помощью можно было бы привести в действие силовые установки общей мощностью в десять тысяч лошадиных сил. Подсчеты показывают, что каждую секунду вся наша планета в целом получает от Солнца такое же количество энергии, сколько выделяется при сжигании трех миллионов тонн бензина.

В течение всего лишь нескольких суток солнечные лучи приносят на Землю столько энергии, сколько содержится во всех разведанных запасах угля, а в течение немногим более чем ста суток — столько, сколько содержится в разведанных запасах ядерных горючих — урана и тория.

С Солнцем тесно связаны все явления погоды. Его лучи нагревают поверхность Земли, вызывают испарение воды морей и океанов, образование ветров и воздушных течений, движение воздушных масс. И хотя от Солнца на Землю всегда поступает одно и то же количество тепла, оно влияет на дальнейшее развитие атмосферных процессов по-разному, в зависимости от состояния воздушной оболочки Земли в данное время. Этим и объясняется великое разнообразие явлений погоды. Но, с другой стороны, многие ее отклонения от обычного состояния, по-видимому, тоже не обходятся без участия Солнца.

Общеизвестно, что в последние годы погода была весьма неустойчивой. Летом после сильной жары наступали резкие похолодания, а зимой жестокие морозы сменялись неожиданными оттепелями. Наблюдались и длительные отклонения погоды от ее обычного для тех или иных районов состояния.

Так, например, зима 1957 года в средней полосе нашей страны была исключительно мягкой. В январе в Москве несколько раз наступали оттепели, температура повышалась до 2–3° тепла. В то же время в Центральной и Юго-Западной Европе стояли необычные холода. Морозы в Австрии достигали 20°, а в Португалии —10°, в Испании выпал обильный снег. Весна в тот год в Европе сильно затянулась, а затем прошли сильные ливни, вызвавшие наводнения. Наоборот, летом 1958 года в Средней Европе долго стояла исключительно жаркая погода, температура в тени достигала +40°.

В тот же период в различных районах нашей планеты был

зарегистрирован целый ряд необычных явлений погоды. В марте 1956 года над Австралией прошли чудовищные ливни, вызвавшие сильные наводнения. По улицам некоторых городов текли бурные реки глубиной около двух метров.

Примерно в то же время в Южной Корее выпало огромное количество снега. Толщина снегового покрова в отдельных районах страны достигла нескольких метров. Подобных снегопадов в этих местах не было последние сорок лет. Необычные холода наблюдались также в Италии, где снегопады и метели совершенно отрезали от мира ряд горных деревень. И вообще в последние годы снег выпадал в таких местах, жители которых либо вообще его никогда не видели, либо встречались с ним чрезвычайно редко. Снегопады были отмечены в Индии, Нью-Йорке, а весной прошлого года снег выпал на побережье Средиземного моря во Франции.

Ученые считают, что все эти изменения погоды последних лет связаны с усилением деятельности Солнца. И хотя количество тепла и света, посылаемое на Землю нашим дневным светилом, не увеличилось, усилились потоки его невидимых излучений. Дело в том, что Солнце — источник не только света и тепла; с его поверхности излучаются потоки ультрафиолетовых и рентгеновских лучей, потоки корпускул — заряженных частиц вещества. Невидимые излучения Солнца не всегда одинаковы. Они связаны с состоянием так называемой солнечной активности, которая в свою очередь подвержена периодическим изменениям. Уже давно было замечено, что примерно через каждые одиннадцать-двенадцать лет она достигает своего максимального значения.

В эти годы на поверхности Солнца обычно наблюдается большое количество пятен — гигантских воронкообразных вихрей с поперечником до двухсот тысяч километров и температурой около 4500°. Так как температура пятен примерно на 1500° ниже температуры солнечной поверхности, они и выглядят по контрасту темными на общем более ярком фоне.

В те дни, когда на Солнце много пятен, в особенности если они располагаются вблизи центра солнечного диска, на Земле наблюдаются магнитные бури, возмущения магнитного поля Земли. В это же время наблюдаются интенсивные полярные сияния и нарушения радиосвязи.

Но особенно сильное влияние на геофизические явления оказывают так называемые вспышки, происходящие в одном из верхних слоев солнечной атмосферы — хромосфере и непосредственно связанные с пятнами. Вспышка — грандиозное явление: ее поперечник составляет около десяти тысяч

километров.

Изучая природу вспышек, советские астрономы профессора Мустель и Северный пришли к выводу, что они представляют собой грандиозные ядерные взрывы, сопровождающиеся выбросом огромного количества частиц, движущихся с большими скоростями. По земным масштабам хромосферная вспышка — это взрыв чудовищной силы. Так, например, сила взрыва при вспышке 23 февраля 1956 года равнялась одновременному взрыву миллиона водородных бомб. Однако не следует забывать, что Солнце в 1 300 000 раз превосходит по объему нашу планету и что для него даже самая мощная вспышка представляет собой лишь незначительное местное явление.

В момент вспышки 23 февраля 1956 года произошло резкое усиление потока ультрафиолетовых лучей и было выброшено огромное количество корпускул. Проникнув в земную атмосферу, они оказали значительное влияние на физическое состояние ее верхних слоев. Вследствие этого произошло нарушение радиосвязи на коротких волнах на освещенной Солнцем части земного шара, возросла интенсивность космических лучей и т. п. Благодаря индукционным токам, возникшим в Земле, на несколько минут вышел из строя трансатлантический телеграфный кабель, проложенный на дне океана.

10 июля 1959 года в 2 часа 16 минут по мировому времени на Солнце в районе большой группы пятен вновь произошла грандиозная хромосферная вспышка. На следующий день на Земле началась сильная магнитная буря. Одновременно были отмечены нарушения радиосвязи на коротких волнах, продолжавшиеся около десяти дней. На длительное время совершенно прекратилась радиосвязь с Антарктидой, на протяжении десяти дней почти полностью отсутствовал прием радиопередач арктических станций. На несколько дней прекратилась нормальная радиосвязь между Европой и Америкой. Наблюдалось сильное полярное сияние в средних широтах. По своему влиянию на геофизические процессы эта вспышка является одной из самых сильных за все время изучения Солнца.

Кроме вспышек 23 февраля 1956 года и 10 июля 1959 года сильные вспышки на Солнце отмечались и в прежние годы, например 28 февраля и 7 марта 1942 года, 25 мая 1946 года, 19 ноября 1949 года и т. д. Вообще же хромосферные вспышки — явление не такое уж редкое. Даже в годы спада солнечной активности они происходят в каждой группе пятен примерно один раз за 7 часов. В годы же наибольшей активности их отмечают до 10 в день.

По-видимому, вспышки на Солнце, как и вообще солнечная

активность, оказывают известное влияние и на явления погоды. Однако механизм подобного воздействия до сих пор еще неясен. Наблюдения показывают, что в эти периоды атмосфера становится неустойчивой, в ней происходят интенсивные перемещения воздушных масс, увеличивается обмен теплого и холодного воздуха. Быть может, именно этим и объясняется неустойчивая погода последних лет, которые совпали с очень сильным максимумом солнечной активности.

Воздействие солнечной активности на земную атмосферу — один из наиболее ярких примеров того, как небесные явления могут находиться в действительной, прямой связи с земными.

Если на Солнце происходит хромосферная вспышка, можно заранее быть уверенным в том, что через некоторое время на Земле начнутся магнитные бури, полярные сияния, нарушения радиосвязи. Так вспышка на Солнце действительно служит вестником и даже причиной некоторых явлений, происходящих в земной атмосфере, в том числе и тех самых полярных сияний, которые принимались суеверными людьми за небесные знамения.

Мы рассказали лишь о влиянии Солнца на земные явления. Исследования, проводимые в настоящее время с помощью ракет и спутников, помогут обнаружить и изучить и другие причинные зависимости между космическими и геофизическими процессами. Так наука, опровергая мистические представления о земном и небесном, вскрывает подлинные связи между различными явлениями природы.

Конец сказки о тверди небесной

Сегодня человек, вооруженный знаниями, не только сбросил покров таинственности с «необыкновенных» небесных явлений, но и проник в космические пространства, начав штурм «тверди небесной».

В свое время развитие воздухоплавания и авиации нанесло чувствительный удар по религиозным представлениям о божественной природе неба. А в наши дни создание советскими учеными первых искусственных спутников Земли и Солнца, а также полеты советских космических ракет по трассе Земля — Луна окончательно разрушили подобные заблуждения. Сегодня в «священных» небесах движутся искусственные небесные тела, созданные не богом, а руками человека. И этот неоспоримый факт невозможно отрицать даже самым убежденным сторонникам религиозного мировоззрения.

Совсем недавно, в 1957 году, австрийский католический патер Ленц писал: «Полет в космическое пространство… — это древнейшая мечта сынов Земли. Но даже наш технический век еще не в состоянии надежно поручиться, что эта мечта… сможет осуществиться. Гордый своей техникой человек — и сейчас и всегда в будущем имеет достаточно оснований, чтобы молитвенно склониться перед инженером, архитектором и создателем всего мира…»

Но не прошло и двух лет, как искусственные небесные тела, созданные руками человека, стали реальностью, а советские космические ракеты достигли Луны.

Эти блестящие победы советской науки сильно обескуражили религиозных идеологов. Не случайно вскоре после запуска второго советского искусственного спутника Земли один из них растерянно писал: «Христианская церковь до сих пор еще не совсем оправилась от удара, который Коперник нанес ее представлению о мире… А теперь загремели, как разбитые черепки, последние остатки того «мироздания», которое воздвигалось трудом человеческих поколений в течение тысяч лет. Оба спутника, которые сегодня кружатся над нами, ракета на Луну, которая завтра может быть запущена, воздействуют не только на ум человека. Они проникают в глубины души и взрывают их. Человек не может больше с надеждой взирать на небо, ибо там кружатся ныне предметы, сделанные рукой

человеческой. Потусторонний мир переместился».

Современной религии не под силу ни остановить движение искусственных небесных тел, ни отрицать их существования. Остается только один выход: приписать всю честь этой грандиозной победы человека над природой… господу-богу.

Чтобы унять панику, поднявшуюся в рядах католического духовенства, официальный орган Ватикана «Оссерваторе романо» спешно делает заявление о том, что запуск советских искусственных спутников Земли доказывает, мол, «сколь много дает творец людям!» Таким образом, церковники пытаются убедить верующих в том, что искусственные спутники обращаются вокруг Земли по воле божьей.

Еще до запуска искусственных спутников католическая церковь стремилась вселить в умы мысль о том, что проникновение человека в космические пространства должно служить… прославлению бога. Об этом не уставал повторять тогдашний папа римский Пий XII, об этом в различных вариантах говорили католические священники, писали католические газеты.

Когда же проникновение человека в «священные» небеса стало совершившимся фактом, многие представители католической церкви выступили по этому поводу с подобными же заявлениями. Так, например, кардинал Вендель в своей новогодней проповеди в Мюнхенской католической церкви «Фрауэникирхе» сказал: «В кругооборот творения божия был введен кусок материи согласно воле господа-бога». В религиозной газетке «Церковь», издающейся в ФРГ, эта мысль была подчеркнута еще сильнее. На ее страницах сказано о спутнике буквально следующее: «Я — чудесное достижение. Но я обращаюсь вокруг Земли не собственной силой, меня движут силы, которые творец дал своему творению».

Однако в этих, быть может весьма «убедительных», с точки зрения верующего, рассуждениях нельзя не усмотреть серьезного изъяна. Почему же в таком случае прорыв в космическое пространство осуществили именно те, кто не верил в бога, — советские ученые?

Вот как ответила на этот вопрос вскоре после запуска второго советского спутника Земли итальянская газета «Месседжеро итальяно», близкая к высшим католическим кругам: «Запуск советскими учеными второго искусственного спутника Земли подтверждает догмат святой церкви о творении небесных тел богом. Уж если искусственное небесное тело могли создать в своих лабораториях советские ученые, то это тем более мог сделать всемогущий бог».

Как говорится, комментарии излишни!

Однако впечатление, произведенное успехами советской науки и техники в области покорения космических пространств, столь велико, что его, разумеется, не рассеять никакими словесными хитросплетениями. Пессимистические настроения, распространившиеся в связи с этим в католических кругах, с предельной ясностью отразила ватиканская газета «Оссерваторе делла доменика», которая выражала горькое сожаление по поводу того, что советская космическая ракета «вознесла на седьмое небо марксистскую, если не коммунистическую, веру, поставив ее над всеми другими концепциями».

Поэтому идеологи современной церкви пытаются перенести вопрос о спутниках Земли в область отвлеченных богословских споров для того, чтобы «увязать» достижения астронавтики с религиозными догмами и убедить верующих в том, что достижения науки в этой области должны служить религиозным целям. Еще за несколько лет до запуска первых искусственных спутников Земли уже знакомая нам газета «Оссерваторе романо», издаваемая Ватиканом, писала: «В первых же экспедициях за пределы Земли должен принимать участие священник, как это всегда до сих пор делалось при земных путешествиях в неведомые страны. Сейчас открывается новая эпоха миссионерской деятельности церкви».

В ответ на это американский профессор теологии Френсис Коннелл задает вопрос: «Если допустить, что на других планетах имеются мыслящие и обладающие душой существа, происходят ли они, подобно нам, от Адама и Евы?» Патер Коннелл дает на это отрицательный ответ, так как библейские супруги были сотворены на Земле и их потомки не имели никакой возможности расселяться по другим небесным телам. Из этого следует, считает Френсис Коннелл, что жители других планет, например марсиане, не причастны к первородному греху людей, печать которого несут на себе потомки Адама и Евы. Следовательно, марсиане безгрешны и пребывают по сей день в райском блаженстве и чистоте. Впрочем, патер Коннелл допускает возможность, что марсиане могли, в свою очередь, согрешить независимо от жителей Земли и что в этом случае их потомки также несут на себе ответственность за их первородный грех.

Однако на этом сей спор по столь «важному» вопросу отнюдь не окончился. Против соображения патера Коннелла взволнованно выступил Агостино Джемелли, ректор католического университета в Милане, категорически отрицая возможность жизни на других планетах. По его мнению, невозможно понять, какую цель мог преследовать бог, создавая человекоподобных существ на других планетах. Поскольку

священное писание ничего не сообщает об этом, пришлось бы допустить, что на других небесных телах имело место спонтанное, то есть самопроизвольное, зарождение жизни. Но, как справедливо отмечает патер Джемелли, допущение подобной возможности было бы равносильно отрицанию существования бога.

Вполне логичные итоги этой «поучительной» дискуссии подвела венская газета «Вохенпрессе», которая 27 августа 1955 года растерянно писала: «Какой смысл будет иметь посылка миссионеров в космическое пространство, если заранее считается теологически доказанным, что там не могут встретиться живые существа, наделенные душой?» Нечего и говорить — вопрос вполне справедливый!

Но миссионерские лавры до сих пор не дают спокойно спать некоторым богословам. Так, например, западногерманский профессор теологии из Мюнстера Герман Фольк, выступая в Дюссельдорфе с лекцией на тему «Человек в космосе», авторитетно заявил буквально следующее: «При нынешнем уровне развития естественных наук вполне допустимо, что человек может поставить на службу богу не только Землю, но и другие небесные тела». Но если бог возложил на человека подобную миссию, рассуждает Фольк, то, по-видимому, другие планеты вовсе не обязательно должны быть населены подобными человеку существами. Но если такие существа все же имеются, они непременно должны быть «обращены в христианскую веру».

Поэтому, по мнению Фолька, одна из важнейших задач современной церкви заключается в том, чтобы заблаговременно подготовить кадры межпланетных миссионеров. В заключение лекции Герман Фольк обрушился на еретиков и богохульников, которые полагают, что «благодаря космическим полетам человек выйдет из своих пределов и уподобится богу», ибо, по его мнению, «человек и в дальнейшем для своего внутреннего равновесия нуждается в покорности богу».

Убеждение, что человек бессилен и ничтожен перед лицом всемогущего бога, всегда являлось одним из основных положений религиозного мировоззрения. Сторонники религии говорили об этом и тогда, когда человеку служили лишь топор и мотыга; они пытаются говорить об этом и теперь, когда люди подчинили себе атом и начали освоение космического пространства, потому что отказ от подобных представлений равнозначен отказу от самой религии. Но развитие науки и техники делает человека все более и более могущественным. И источником этого могущества является не религиозная вера, а точное знание, основанное на изучении реального мира.

И не случайно, что именно советские люди, освобожденные от эксплуатации, подняли науку на небывалую высоту и сумели первыми решить такую грандиозную по своему значению задачу, как создание искусственных спутников Земли и запуск первых космических ракет. Запуск спутников и космических ракет нанес чувствительный удар по религиозному мировоззрению, окончательно развенчав религиозную сказку о «тверди небесной», о чудесных явлениях на небе.

* * *

Попробуем теперь подвести некоторые итоги. С давних пор небеса казались человеку священными. Люди думали, что все происходящее на земле предопределено сверхъестественными силами, обитающими в небе. Необычные явления на небе представлялись людям знамениями — вестниками божественной воли. И действительно, случалось так, что иногда вслед за такими явлениями начиналась война, голод или мор, происходили несчастья, следовали военные поражения. Подобные совпадения производили глубокое впечатление, надолго запоминались.

Так в умах суеверных людей сложилось представление о небесных «знамениях». Но если как следует задуматься и сопоставить известные факты, станет очевидно, что эти представления не соответствуют действительности, так как земные события и небесные явления имеют свои, не зависящие друг от друга и притом вполне естественные причины. Поэтому такие небесные явления не могут служить предвестниками несчастий, войн и других событий в жизни людей. Более того, сами небесные явления подчиняются определенным законам природы. Познавая эти законы, наука раскрывает их естественную сущность и оказывается способной предвидеть такие явления на небе, которые еще недавно казались многим чудесными знамениями.

Вместо ложных, несуществующих связей между земным и небесным современная наука открывает действительные связи между различными атмосферными и космическими явлениями и физическими процессами, протекающими на поверхности и в недрах земли. Многие явления, казавшиеся совсем недавно сверхъестественными, она воспроизводит искусственным путем, лишая их тем самым всякого налета таинственности и заставляя служить человеку. Наконец, наука приступила к непосредственному освоению «неба», к созданию искусственных небесных тел. Все это не оставляет камня на камне от наивной

сказки о «царстве небесном» и чудесных явлениях на небе.